
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

A Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFERSA tem por missão gerenciar e fortalecer a Pesquisa voltada para a resolução de problemas das atividades produtivas desenvolvidas no Semi-Árido Potiguar, através de soluções tecnológicas apropriadas. É através dos professores, pesquisadores e estudantes de graduação e Pós-Graduação integrados com o setor produtivo que os trabalhos de pesquisa são desenvolvidos e financiados por fomentadores como o FINEP, CNPq, CAPES, SINTEC-RN e empresas instaladas no Semi-Árido Potiguar.

PÓS-GRADUAÇÃO NA UFERSA

Os cursos oferecidos pela UFERSA são:

- Mestrado em Ciência Animal;
- Mestrado e Doutorado em Fitotecnia;
- Mestrado em Irrigação e Drenagem;
- Mestrado em Ciência do Solo;
- Mestrado em Ciência da Computação;
- Cursos de Especialização;

XIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFERSA 18 e 19 de setembro de 2007

Envio dos resumos expandidos

Os trabalhos deverão ser encaminhados (duas cópias impressas) a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação no formato de resumo expandido até às 17:00 h do dia 17/08/2007. Todos os trabalhos expandidos serão publicados em CD-rom.

Normas para os resumos expandidos

- 1) Os resumos expandidos deverão apresentar os seguintes itens: Título, Autor(es), Endereço do(s) Autor(es), Resumo, Palavras-Chaves, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão e Literatura Citada. Tabelas, Figuras e Agradecimentos são opcionais.
- 2) O resumo expandido deverá ser redigido em português, devendo ter no **máximo cinco páginas**.
- 3) Os textos devem ser digitados em fonte Arial, tamanho 12, no formato do papel A4, com espaçamento 1,5 entre linhas e margens (superior, inferior, esquerda e direita) de 2 cm. O texto deverá ser digitado em modo "justificado". Tabelas podem ser elaboradas em espaço simples.
- 4) As palavras **Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Literatura Citada e Agradecimentos** deverão ser escritas em maiúscula e negrito, tamanho da fonte 12.
- 5) O título deve ser redigido em fonte arial tamanho 14, em negrito e centralizado. Apenas as primeiras letras do título e de nomes próprios devem ser maiúsculas.
- 6) Os nomes dos autores devem ser redigidos em tamanho da fonte 12, negrito, separados por ponto-e-vírgula (;), independente do número de autores. O nome do apresentador do trabalho deverá ser sublinhado. Os números sobrescritos correspondentes à instituição e endereços devem ser colocados após o nome completo do autor.

7) Redigir o nome de instituições e endereços em tamanho da fonte 10, separados por ponto-e-vírgula, com ponto final, após o último e, números correspondentes aos autores antes da instituição e o endereço. Inicie sempre pelo nome da instituição, seguido, então, pelas suas repartições, sempre do maior para o menor, separadas por hífen (-). Quando dois autores têm o mesmo endereço institucional, ainda que em departamentos diferentes basta citar o endereço para um deles.

8) Palavras-chaves, no mínimo de três, devem iniciar se for o caso, sempre pelo nome científico, seguindo-se os termos para indexação, que não estejam no título. Apresente as palavras-chaves logo após o texto do resumo. Notas de rodapé devem ser incluídas através da função **inserir**, em tamanho da fonte 10.

9) O último parágrafo dos resultados e discussão deve trazer as conclusões sumarizadas na forma de texto corrido e nunca da forma de itens.

10) Na Literatura Citada, seguir as regras da revista Caatinga. Verifique se todos os autores citados no texto foram referenciados e se todas as referências estão efetivamente citadas no texto.

11) As Tabelas e Figuras devem ser colocadas no texto, imediatamente após sua chamada com as respectivas legendas.

12) Menção à concessão de bolsas ou financiamentos de pesquisa deve ser colocada em **Agradecimentos**.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

UM SONHO REALIZADO

*“O futuro tem vários nomes.
Para os fracos é inatingível.
Para os medrosos, o desconhecido.
Para os corajosos, a chance”
Vitor Hugo*

(Trajetória dos processos, manifestações políticas e ações dos gestores da Escola Superior de Agricultura de Mossoró em Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA)

- Desde a criação da ESAM em 1967, que o prof. Vingt-Un Rosado, ex-diretor da ESAM, sonha com a Universidade Federal de Mossoró;
- Em dezembro de 1971, o então Ministro da Educação e Cultura, Jarbas Passarinho, assina o Livro de Ouro da ESAM e manifesta o seu apreço e apoio ao pleito da ESAM;
- Durante três décadas, o sonho de transformação da ESAM em Universidade permanece vivo na mente dos ex-diretores e muitos esamianos, através de manifestações explicitadas por escrito, em jornais ou pela oratória;
- Em janeiro de 1994, o então diretor da ESAM, prof. Joaquim Amaro Filho, encaminha Ofício ESAM/MR/Nº 013/94, ao Ministro da Educação, Murilo Hingel, requerendo a transformação da ESAM em Universidade Federal Especializada de Mossoró;
- Em dezembro de 1994, o diretor da ESAM, prof. Joaquim Amaro, consegue a aprovação do Curso de Medicina Veterinária, através do despacho Ministerial publicado no D.O.U, em 28/12/1994, aumentando para dois, o número de cursos de graduação;
- Em janeiro de 1996, o então diretor da ESAMç, prof. João Weine Nobre Chaves continua com as ações junto ao Ministério da Educação, visando a transformação da instituição em Universidade Especializada.

- Em janeiro de 2000, o prof. Marcelo Pedrosa, assume a direção da ESAM, e reinicia o trabalho de articulação administrativa interna e com representações políticas do Estado visando a Universidade Especializada de Mossoró;
- Em março de 2003, a Deputada Federal Sandra Rosado encaminha Requerimento ao Ministro da Educação, Cristovam Buarque, sugerindo a transformação da ESAM em Universidade;
- Em junho de 2003, através da Portaria ESAM/GAB, nº 106/2003, de 17/07/2003, o então diretor da ESAM, professor Marcelo Pedrosa, constitui uma comissão formada pelos professores Gustavo Pereira Duda, José de Arimatéia de Matos, Sílvia Maria Mendes Ahid e Raimundo Alves Barreto Júnior para elaborar o PROJETO TÉCNICO INSTITUCIONAL de transformação da ESAM em Universidade Especializada;
- Em agosto de 2003, o Conselho Técnico Administrativo – CTA da ESAM, aprova o Projeto de Transformação da ESAM em Universidade Federal Rural do Semi-Árido, através da RESOLUÇÃO CTA/ESAM Nº 007/2003;
- Em 05 de setembro de 2003, o diretor da ESAM, prof. Marcelo Pedrosa protocola o PROJETO INSTITUCIONAL de transformação da Escola Superior de Agricultura de Mossoró em Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no Ministério da Educação, com o Nº 060322/2003.69;
- Em setembro de 2003 é realizada uma audiência com o Ministro da Educação, Cristovam Buarque, estando presentes o diretor da ESAM, Prof. Marcelo Pedrosa e os parlamentares: Dep. Fátima Bezerra, Dep. Betinho Rosado, Dep. Sandra Rosado e Dep. Ney Lopes. Nesta ocasião é entregue o Projeto Institucional ao Ministro da Educação;
- Em outubro de 2003, o diretor da ESAM, prof. Marcelo Pedrosa promove em Mossoró, o II Encontro dos Reitores das Universidades Federais Rurais, onde é publicada a “Carta de Mossoró” em apoio à transformação da ESAM em Universidade Federal Rural do Semi-Árido e encaminha ao Ministro da Educação, Cristovam Buarque;
- Em novembro de 2003, o então diretor da ESAM, prof. Marcelo Pedrosa, na condição de Presidente do Conselho dos Dirigentes das Instituições de Ensino Superior Federais Especializadas – CODESFE, encaminha ao Ministro da Educação, Cristovam Buarque, Moção de Apoio para a transformação da ESAM em Universidade Especializada;

- Em dezembro de 2003, na gestão do prof. Marcelo Pedrosa, através das Portarias MEC/3.788 e 3.789, são criados os cursos de graduação em Zootecnia e Engenharia Agrícola, aumentando o número de cursos para quatro;
- Até o final de sua gestão, em 2003, o diretor da ESAM, prof. Marcelo Pedrosa, mantém contatos com os parlamentares da Bancada do RN, em especial com os Deputados Betinho Rosado, Fátima Bezerra e Sandra Rosado, solicitando apoio político ao Projeto de transformação da ESAM em Universidade Especializada;
- Em novembro de 2003 o Deputado Federal Betinho Rosado encaminha a Câmara dos Deputados o PROJETO DE LEI Nº 2.490/03, com despacho para as Comissões de Trabalho; de Administração e Serviço Público; Educação e Cultura; Finanças e Tributação (Art. 54 RICD); e Constituição e Justiça e de Redação (Art. 54 RICD) – Art. 24II;
- Em novembro de 2003 a Deputada Federal Fátima Bezerra faz pronunciamento na Câmara Federal em apoio ao Projeto de transformação da ESAM em Universidade Especializada;
- Em novembro de 2003, a Governadora do Rio Grande do Norte, Wilma Faria, através do Ofício nº 564/2003 – GE, solicita ao Ministro da Educação, Cristovam Ricardo Cavalcanti Buarque, “especial atenção para o Projeto de Transformação da Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM em Universidade Federal Rural”, que se encontrava em tramitação no MEC.
- Em fevereiro 2004, o novo diretor da ESAM, professor Josivan Barbosa, articula a classe política do Rio Grande do Norte, em especial a Governadora do RN, Vilma Faria, os Deputados Federais Betinho Rosado, Sandra Rosado e Fátima Bezerra para apoio ao Projeto de transformação da ESAM em Universidade Federal Rural do Semi-Árido;
- Em março de 2004, a Câmara Municipal de Mossoró realiza Audiência Pública em apoio ao Projeto de transformação da ESAM em Universidade;
- Em abril de 2004, a Assembléia Legislativa do Estado do Rio Grande do Norte, através de proposição da Deputada Estadual Larissa Rosado, realiza Audiência Pública, em apoio ao Projeto de transformação da ESAM em Universidade;
- Em junho de 2004, através dos apoios políticos ao Diretor da ESAM, prof. Josivan Barbosa, é reiniciado com o Ministro Tarso Genro, o processo de análise do Projeto Institucional, que estava paralisado em face da reforma ministerial do governo federal;

- Em junho de 2004, o diretor da ESAM, prof. Josivan Barbosa e o ex-diretor Marcelo Pedrosa fazem contatos com os parlamentares: Senadores Garibaldi Alves Filho e Fernando Bezerra e os Deputados Federais Henrique Eduardo Alves, Múcio Sá, Roberto Pessoa (coordenador da Bancada do Nordeste na Câmara dos Deputados), Ney Lopes, Álvaro Dias, Iberê Ferreira e a Governadora Vilma Faria para apoio ao projeto e participação na audiência com Ministro da Educação Tarso Genro;
- Em junho 2004, na audiência com o Ministro Tarso Genro, estiveram presentes, além do Diretor da ESAM, prof. Josivan Barbosa, Deputado Federal Roberto Pessoa (coordenador da bancada do Nordeste na Câmara dos Deputados) que entregou um documento ao Ministro mostrando a importância do Projeto de transformação para o semi-árido, Deputada Federal Sandra Rosado, Deputada Federal Fátima Bezerra, Deputado Federal Betinho Rosado na função de Secretário de Estado de Educação , é representado pelo Secretário Adjunto Sr. Oberi Rodrigues Júnior, Deputada Estadual Larissa Rosado (representando a Assembléia Legislativa que entregou ao Ministro um documento assinado por todos os deputados estaduais do RN em apoio a ESAM), Profª Isaura Amélia (representando a Governadora do RN), empresário Nilson Brasil (presidente da Associação Comercial e Industrial de Mossoró – ACIM), e o Vice-Prefeito de Mossoró, Antonio Capistrano, representando a Prefeita de Mossoró, Dra. Rosalba Ciarline;
- Em junho de 2004, o Ministro da Educação, Tarso Fernando Herz Genro, encaminha Projeto de Lei que transforma a ESAM em UFRSA, para apreciação do Senhor Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva;
- Em junho de 2004, o Ministro da Educação, Tarso Fernando Herz Genro, encaminha Projeto de Lei que transforma a ESAM em UFRSA, para apreciação do Senhor Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva;
- De julho a dezembro de 2004, o Projeto Técnico da ESAM é apreciado pelos Ministérios da Educação e do Planejamento, recebendo treze pareceres favoráveis das áreas competentes desses Ministérios;
- Em outubro de 2004, o Senador Garibaldi Alves Filho faz pronunciamento no Senado em favor da transformação da ESAM em Universidade Especializada;
- Em dezembro de 2004, o diretor da ESAM, prof. Josivan Barbosa e o prof. Francisco Bezerra Neto, Coordenador da Pós-graduação da ESAM, conseguem a aprovação pela CAPES, do primeiro curso de doutorado da Instituição, extremamente necessário para a transformação da ESAM em Universidade Especializada;

- Em janeiro de 2005, o subchefe da Casa Civil emite parecer desfavorável, devolvendo ao Ministério da Educação o Projeto de transformação da ESAM em Universidade Especializada;
- Em fevereiro de 2005, a pedido do Diretor da ESAM, Prof. Josivan Barbosa Menezes, a Governadora do Rio Grande do Norte, Vilma Maria de Faria, intervém junto a Casa Civil da Presidência da República e consegue reverter para parecer favorável o Projeto de transformação da ESAM em Universidade Federal Rural do Semi-Árido;
- Em fevereiro de 2005, Requerimento do Vereador Renato Fernandes, aprova por unanimidade dos edis Moção de Aplauso pelo mudança do parecer da Casa Civil da Presidência da República;
- Em fevereiro de 2005, após a tramitação do Projeto Institucional, pelos Ministérios da Educação, Planejamento e Casa Civil, o Poder Executivo, através do Excelentíssimo Senhor Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, encaminha o PROJETO DE LEI Nº 4.819/05 ao Congresso Nacional que dispõe sobre a transformação da ESAM em Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA;
- Em fevereiro de 2005, a Câmara Municipal de Mossoró, reitera o apoio a transformação da ESAM em universidade especializada, através de ofício encaminhado ao Ministro da Educação, Tarso Genro;
- Em março de 2005, na Comissão de Trabalho, de Administração e Serviço Público da Câmara Federal, presidida pelo Deputado Henrique Eduardo Alves, dá total apoio ao projeto da ESAM e convoca reunião extraordinária da Comissão para agilizar a tramitação do projeto. O Relator do Projeto, Deputado Carlos Alberto Leréia consegue aprovação, por unanimidade da Comissão, ao Projeto do Deputado Betinho Rosado e mantém apensado o projeto original do Governo Federal;
- Nessa Comissão o pronunciamento do Deputado Vicentinho, Northeriograndense (Acari), foi muito importante, como também, da Deputada Fátima Bezerra, e de outros parlamentares como: Deputado Ênio Tático, de Goiás, Deputado Isaías Silvestres, de Minas Gerais e Deputado Walter Barelli, de São Paulo. O parecer do Relator é acompanhado por unanimidade pela Comissão;
- Em abril de 2005, a Deputada Federal Fátima Bezerra, apresenta Requerimento à Mesa da Câmara solicitando urgência para apreciação do Projeto de Lei nº 4819 de 2005, de autoria do Executivo, que dispõe sobre a transformação da ESAM em Universidade Federal Rural do Semi-Árido;

- Em abril de 2005, na Comissão de Educação e Cultura, tendo como Relatora do Projeto, a Deputada Fátima Bezerra, o parecer da Relatora é aprovado por unanimidade pela Comissão;
- Em maio de 2005, na Comissão de Finanças e Tributação, tendo como Relator o Deputado Federal Gonzaga Mota, o parecer do Relator é aprovado por unanimidade pela Comissão, tendo o ex-diretor Pedro Almeida articulado junto ao Relator para o seu parecer favorável;
- Em junho de 2005, na Comissão de Constituição e Justiça e Cidadania, tendo como Relatora a Deputado Federal, Sandra Rosado, o parecer da Relatora é aprovado por unanimidade, mantendo-se o Projeto do Poder Executivo. A articulação da Deputada para obtenção do quorum necessário a instalação da Comissão, foi fundamental para a tramitação na Câmara Federal;
- Em julho de 2005, o Projeto de Lei do Poder Executivo é aprovado pela Câmara Federal e encaminhado ao Plenário do Senado Federal. Nesta ocasião a articulação das Deputadas Sandra Rosado e Fátima Bezerra, junto ao líder do governo na Câmara Federal, Deputado Professor Luizinho, foi importantes no sentido de priorizar a apreciação do projeto, no plenário da Câmara;
- Em 13 de julho de 2005, o Senado Federal aprova o PROJETO DE LEI que transforma a ESAM em Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, tendo como Relator o Senador Garibaldi Alves Filho. As deputadas Sandra Rosado e Fátima Bezerra fazem gestão junto ao Senador Aloísio Mercadante, líder do governo no senado, para incluir em regime de urgência, o projeto da ESAM, junto com as outras quatro instituições contempladas;
- O Deputado Federal Betinho Rosado, professor da ESAM e incansável defensor do Projeto de transformação da ESAM em Universidade, num gesto de grandeza, retira a sua proposição de vistas ao projeto, cuja decisão foi fundamental e viabilizou a aprovação do Projeto de Lei, no Senado Federal.
- EM 29 DE JULHO DE 2005, O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, SANCIONA A LEI Nº 11.155 QUE CRIA A UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA;
- A LEI Nº 11.155, DE 29 DE JULHO DE 2005 É PUBLICADA NO DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO NO DIA 01 DE AGOSTO DE 2005, NA SEÇÃO 1, Nº 146.

O PARECER QUE PASSA PARA A HISTÓRIA DA ESAM

É uma luta antiga de seus professores, dos alunos, dos funcionários e de toda comunidade mossoroense. A ESAM, Sr. Presidente, Sras. e Srs. Senadores é a única instituição federal de ensino superior localizada no semi-árido brasileiro, estando, portanto, credenciada a se transformar na Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Logo, não se trata só de beneficiar o Estado do Rio Grande do Norte, de atender a uma expectativa dos potiguares, meus conterrâneos, mas de fixar, em pleno Semi-árido, uma universidade com um currículo inteiramente voltado para aquela realidade.

A ESAM oferece atualmente quatro cursos: Agronomia, Medicina Veterinária, Zootecnia e Engenharia, habilitação Agrícola, Engenharia de Pesca e Engenharia Ambiental. Estes dois últimos entrarão em funcionamento a partir do primeiro semestre de 2006. Oferece também cinco cursos de pós-graduação: Clínica e Cirurgia de Pequenos Animais, Bovinocultura, Agronegócio, Irrigação e Drenagem, e Carcinicultura.

A Escola já formou 60 turmas de engenheiros agrônomos, 10 turmas de Médicos Veterinários, com previsão de formar as primeiras turmas de zootecnistas e engenheiros agrícolas nos próximos quatro anos. Possui um quadro de docentes altamente qualificados. Portanto, é uma escola perfeitamente dotada e aparelhada para servir a uma região carente não apenas de chuvas. Faz-se idéia do Nordeste que depende de chuvas. Mas depende também, do conhecimento científico e tecnológico que está sendo levado por essa até então Escola e agora Universidade do Semi-Árido.

A ESAM é a única instituição de ensino superior do Semi-árido nordestino especializada no desenvolvimento da ciência e tecnologia e voltada para o agronegócio e para o fortalecimento da agricultura familiar. Atualmente, estão em andamento cerca de 70 projetos de pesquisas nas áreas de animais silvestre, carcinicultura, caprinocultura, agricultura irrigada, agricultura familiar, meio ambiente rural e urbano, e bovinocultura. A transformação não vai requerer acréscimo de sua estrutura física, necessitando apenas de um pequeno aumento no quadro de pessoal em oito professores doutores e sete técnicos administrativos. É realmente, eu diria sem exageros, sem que se pense que aqui eu estou com cabotinismo, que essa escola representa uma verdadeira revolução no que toca ao enfrentamento dos problemas do Semi-árido.

Então, é hora, finalizando, Sr. Presidente, Sras. E Srs. Senadores, de agradecer ao Governo federal, ao Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, aos dois Ministros que fizeram com que este Projeto tivesse a agilidade necessária, o Ministro Cristovam Buarque e o Ministro Tarso Genro; de agradecer e registrar aqui, portanto, a contribuição levada a efeito na Câmara dos Deputados pela Bancada do Rio Grande do Norte, unida e coesa, e especialmente aos deputados Betinho Rosado, Fátima Bezerra e Sandra Rosado, que foram os relatores desta matéria até que ela chegasse ao Senado Federal.

Quero, portanto, a exemplo dos mineiros, dos baianos, dos mato-grossenses, daqueles que já estiveram nesta tribuna para manifestar essa satisfação, expressar a minha satisfação diante da conquista, da realização desse grande sonho de Mossoró. Agradeço a sensibilidade do Presidente Renan Calheiros e de todas as lideranças e registro, em nome dos senadores José Agripino e Fernando Bezerra, a satisfação da nossa bancada. Afinal, é por meio de um projeto desse que engrandecemos e justificamos o nosso mandato, que honramos o voto dos norte-riograndenses.

Portanto em nome dos dois Senadores, Fernando Bezerra e José Agripino, e em meu nome, quero dizer a Mossoró, uma cidade libertária, que primeiro libertou os escravos, que tem lugar na história da nossa região e do nosso Brasil, dessa nossa alegria por essa importante vitória, por essa importante conquista.

Obrigado, Sr. Presidente.

Pronunciamento do Senador Garibaldi Alves Filho – Sessão do Senado Federal – 12/07/2005

REGISTRO DO LIVRO DE OURO DA ESAM DE ALGUMAS PERSONALIDADES QUE PARTICIPARAM DO SONHO DA ESAM

‘Poucos brasileiros conhecem uma obra gigantesca como a Escola Superior de Agricultura de Mossoró. Conhecida, torna-se difícil externar uma opinião que espelhe a realidade, por mais esforço que se faça, jamais poderemos retratar a grandiosidade de uma Casa de Ensino, elo escola-comunidade.’

Guilherme Guimbala

Inspetor de Ensino Superior e Verificação das
condições da ESAM, para fases de reconhecimentos.
Mossoró, 17 de outubro de 1970.

“Como Ministro da Federalização da Escola Superior de Agricultura de Mossoró, fiquei entusiasmado ao verificar, aqui, o incremento e aprimoramento do ensino que ministra. Eis a obra grandiosa de Dix-Huit Rosado, que coube ao Ministério da Educação e Cultura dar curso no tempo. Tudo o que aqui se testemunha já é edificante. As futuras gerações dirão o resto.”

Tarso Dutra

Senador pelo Rio Grande do Sul.

Mossoró, 18 de maio de 1971.

“A Escola Superior de Agricultura de Mossoró, não tenho dúvida que é a mais nordestina das escolas de agronomia do Nordeste” Foi semente plantada na terra seca, como seca é a nossa terra, seca que deu fruto como se fora algodão arbóreo, juazeiro ou cactus..”

Cortês Pereira

Governador do Rio Grande do Norte.
Mossoró, 22 de outubro de 1971.

“Registro, entre as minhas alegrias, o encontro com esta Escola, aqui plantada pela pertinácia e pela componente telúrica de que é tecido o civismo de Dix-Huit Rosado”

Jarbas Passarinho

Ministro da Educação e Cultura.
Mossoró, 22 de outubro de 1971.

“Vi nascer a Escola Superior de Agronomia de Mossoró. Era, de início uma esperança. Entretanto, firmou-se em alicerces tão sublimes que não tardou em ser uma expressão física realizando a mitologia da terra.

Onofre Lopes

Reitor da UFRN.
Mossoró, 04 de setembro de 1972.

“É com redobrada satisfação que registro meu testemunho do grande esforço desenvolvido pelos que fazem a vida da Escola Superior de Agricultura de Mossoró. Na oportunidade vale lembrar o grande papel reservado a esta Escola no contexto das zonas semi-áridas do mundo”.

João Feijão Neto

ANCAR
Mossoró, 11 de outubro de 1972.

“A Escola Superior de Agronomia de Mossoró é um empreendimento digno dos maiores elogios e um sentinela avançado da cultura e grandeza dos nordestinos”.

José Bolívar de Souza

Juiz Federal da 1ª Vara de Brasília.
Mossoró, 09 de julho de 1975

“É confortante para nós técnicos, encontrarmos o testemunho vivo de desenvolvimento do Brasil na área de educação, em que pese à zona semi-árida para muitos ser considerada como parâmetro da problemática do desenvolvimento econômico do País. A Escola Superior de Agricultura de Mossoró é mais um marco no esforço governamental e de abnegados na dimensão do crescimento agrônomo do Nordeste”

Geraldo de Oliveira

SUDENE.
Mossoró, 09 de setembro de 1975

CRONOGRAMA DE APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO ORAL - 18/09 (Terça-Feira)

Consortiação com gliricídia, visando o controle de plantas daninhas, para produção de espigas verdes do milho.

Paulo Sérgio L. Silva; Telfs Magnus S. Cunha.

Caracterização botânica, morfológica e agronômica de linhagens de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] coletadas no estado do Rio Grande do Norte

Fabírcia Nascimento de Oliveira; Salvador Barros Torres; Regina Célia de Oliveira; João Batista Fernandes; Clarisse Pereira Benedito.

Nematofauna como indicador do nível de distúrbio causado ao solo pelo cultivo de meloeiro no município de Mossoró

Danielle da Silva Oliveira; Gustavo Rubens de Castro Torres; Hugo Agripino de Medeiros; Izabel Macedo Guimarães; Alinne Menezes Soares; Rui Sales Júnior.

Estudo da cadeia de frio de melão cultivado no agropólo Mossoró-Assu/RN

Francisco Emanuel Nogueira Maia; Patrícia Lígia Dantas de Moraes; Geomar Galdino da Silva; Sonally Cristina de Macedo Silva; Josivan Barbosa Menezes.

Efeitos de adubos verdes nas propriedades químicas do solo e desempenho de sorgo cultivar IPA 467

André Souza Lima; Neyton de Oliveira Miranda; Romeu de Carvalho Andrade Neto; Glêidson Bezerra de Góes.

Coeficiente de cultivo do meloeiro Orange Flash, usando lisímetro de pesagem e estimativa da Eto pelo método de Penmam-Monteith FAO.

Kelly Kalliane Rego da Paz

Expressão da Endopeptidase 24.15 em placentas

Lucelina da Silva Araújo; Luis Augusto Vieira Cordeiro; José Domingues Fontenele – Neto

Quantificação de bactérias mesófilas em diferentes concentrações de melaço utilizados para a alimentação de camarão (*Litopenaeus vannamei*) em tanques revestido de solo-cimento

Carlos Cleser Oliveira Freitas; Francisco Marlon Carneiro Feijó; Celicina Maria da Silveira Borges Azevedo; Fúlvio Aurélio de Moraes Freire; Paulo Moisés Lima.

Efeito do sal mineral enriquecido com ionóforos sobre o ganho de peso e a idade à puberdade de fêmeas caprinas jovens

Thibério S. Castelo; Leonardo L. C. Macedo; Antonio C. Mota-Filho; Aurino A. Simplício; Alexandre R. Silva.

Parâmetros físico-químicos do mel de abelha africanizada (*Apis mellífera* L.) produzidos pelos incubados da IAGRAM

Halan Vieira de Queiroz Tomaz; Edna Maria Mendes Aroucha; Glauber Henrique Sousa Nunes.

APRESENTAÇÃO EM PAÍNEL 19/09 (Quarta-Feira)

Poaceae na estação ecológica do Seridó, Rio Grande do Norte, Brasil

Caroline Gracielle Torres Ferreira; Regina Célia de Oliveira.

Determinação da área foliar do mamoeiro utilizando a nervura central

Jorge Diogo Dantas Jales; Miguel Ferreira Neto; José Francismar de Medeiros e Jonas de Oliveira Freire.

Multiplicação de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) *in vitro*

Mychelle Karla Teixeira de Oliveira; Francisco Bezerra Neto; Francisco Augusto Alves Câmara; Glauber Henrique de Sousa Nunes; Jeferson Luiz Dallabona Dombroski; Francisco de Assis de Oliveira.

Fenologia, viabilidade do grão de pólen e receptividade do estigma da flor do meloeiro

Talita Barbosa Abreu; Glauber Henrique de Sousa Nunes; Regina Célia de Oliveira; Jéferson Luiz Dallabona Dombroski; Mara Suyane Marques Dantas.

Acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula

Saulo de Tarcio Pereira Marrocos; Leilson Costa Grangeiro; Maria Zuleide de Negreiros; Rafaella Rayane Macedo de Lucena; Rafael Araújo de Oliveira; Antonia Rosimeire da Cruz Silva.

Acúmulo e exportação de nutrientes em cenoura

Rafael Araújo de Oliveira; Saulo de Tarcio Pereira Marrocos; Rafaella Rayane Macedo de Lucena; Leilson Costa Grangeiro; Maria Zuleide de Negreiros.

Utilização de micronutrientes e fosfito na produtividade do meloeiro

Agenor Bezerra de Almeida Júnior; Norma Danielle Silva Barreto; Gustavo Pereira Duda; Thiago de Araújo Sousa.

Acúmulo de macronutrientes em melancia ‘Mickylle’ cultivada sob fertirrigação nitrogenada e potássica

Rafaella Rayane Macedo de Lucena; Maria Zuleide de Negreiros; Leilson Costa Grangeiro; José Francismar de Medeiros; Francisco Bezerra Neto; Saulo de Tarcio Pereira Marrocos; Rafael Araújo de Oliveira.

Eficiência da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura da melancia Mickyllee irrigada

Carlos José Gonçalves de Souza Lima; José Francismar de Medeiros; Maria Zuleide de Negreiros; Francisco de Assis de Oliveira; Maria das graças Amâncio.

Análise de crescimento do abacaxi fertirrigado com diferentes fontes e dosagens de potássio, no pólo Agrícola Assu - Mossoró

Maria das Graças Amâncio; José Francismar de Medeiros; Francisco de Queiroz Porto Filho; Luis Gonzaga Pinheiro Neto; Francisco de Assis de Oliveira; Nadja Cristina Pontes; Glécia Mesquita Freire; Ariana Raquel de Freitas Honorato; Carlos José Gonçalves de Souza Lima.

Absorção de nutrientes do mamoeiro fertirrigado com nitrogênio e potássio

Wesley Oliveira dos Santos; André Moreira de Oliveira; Nildo da Silva Dias; Miguel Ferreira Neto.

Crescimento do meloeiro irrigado com água de diferentes níveis de salinidade

Cícero José da Silva Oiveira; Vladimir Batista Figueredo; Ludimilla Duarte Apolinário Freitas; Francisco de Queiróz Porto Filho; José Francismar de Medeiros.

Resposta biológica de plantas de pimentão cultivadas com efluente de piscicultura, fosfato natural e esterco bovino

Gabriela Cemirames de Sousa Gurgel; Celicina M. S. B. Azevedo; Cybelle Barbosa e Lima; Hudson do Vale de Oliveira; Ana Valéria L. Freitas.

Alteração dos teores de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica de um argissolo vermelho-amarelo cultivado com pimentão, efluente de piscicultura, fosfato natural e esterco bovino.

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

Desenvolvimento de três cultivares de algodão submetidos à diferentes níveis de estresse salino

André Moreira de Oliveira; Andlêr Milton de Paiva Oliveira; Nildo da Silva Dias; José Francismar Medeiros.

Propriedades químicas do solo e desempenho do sorgo cultivar BR 601 após adubação verde

Glêidson Bezerra de Góes; Neyton de Oliveira Miranda; Romeu de Carvalho Andrade Neto; André Souza Lima.

Desenvolvimento de um software de estimativa da vvaapotranspiração de referência

Andre Herman Freire Bezerra; Sérgio Luiz Aguiar Levien; José Espínola Sobrinho.

Rendimento de frutos de progênies de meias-irmãs da pinheira.

Paulo Sérgio Lima e Silva; Lidiane Kely de Lima.

Controle genético do tamanho do fruto de melão

Mara Suyane Marques Dantas; Glauber Henrique de Sousa Nunes; Isaias Porfírio Guimarães.

Crescimento do Meloeiro Orange Flesh em Função do Preparo do Solo e Construção de Camalhão

Viviane da Silva Lacerda; Celsemy Eleutério Maia; Neyton de Oliveira Miranda; Bernardo Bezerra de Araújo Junior.

Espécies de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) detectadas em pomares comerciais de mangueira

Emanuelle Sampaio Almeida; Aline Cristina Pereira da Rocha; Elton Lucio de Araújo.

Biologia da mosca minadora *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) em meloeiro *Cucumis melo* L. sob condições de laboratório

Alexandre Carlos Menezes Netto; Carlos Eduardo Souza Bezerra; Marcos Aurélio Araújo Lima; Elton Lucio de Araújo.

Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de melão produzidas no pólo agrícola Assu, Baraúna e Mossoró

Andreya Kalyana de Oliveira; Salvador Barros Torres; Maria Clarete Cardoso Ribeiro; Rui Sales Júnior.

Condicionamento osmótico em sementes de melancia (*Citrullus lanatus* L.)

Glauter Lima Oliveira; Maria Clarete Cardoso Ribeiro; Tennessee Andrade Nunes; Salvador Barros Torres; Francisco Ronny Maia Ribeiro.

População de Ascósporos de *Monosporascus cannonballus* em solos com diferentes tempos de plantio de meloeiro em duas profundidades

Katchen Julliany Pereira Silva; Rui Sales Junior; Antonio Genildo Cordeiro; Érika Valente de Medeiros.

Utilização de Acibenzolar-S-Methyl no controle de *Podosphaera xanthii*

Lenilton Alex de Araújo Oliveira; Rui Sales Junior; Julio Sergio Leite da Silva; Daniel Gonçalves da Silva.

Controle biológico do vetor da leishmaniose visceral - *Lutzomyia longipalpis*

Mariana de Araújo da Silva; Nilza Dutra Alves; Francisco Marlon Carneiro Feijó; Sthenia Santos Albano Amóra; Fúlvio Alrélcio de Moraes Freir.

Pesquisa de aglutininas anti-leptospiras em soros de tatu-peba (*Euphractus sexcintus*) criados em cativeiro no município de Serra do Mel, RN

Francisco David Nascimento Sousa; Edney Giovanni Dias Agra; Francisco Silvestre Brilhante Bezerra; Jael Soares Batista; João Paulo Araújo Fernandes Queiroz; Regiana Araújo Lage; Sidnei Miyoshi Sakamoto.

Distribuição da Endopeptidase 24.15 em tecidos de mamíferos

Diogo Manuel Lopes de Paiva Cavalcanti; Gislayne Christianne Xavier Peixoto; José Domingues Fontenele-Neto.

Estudo dos ectoparasitos em caprinos e ovinos na região Semi-Árida do Rio Grande do Norte

Herbert Sousa Soares; Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra; Sílvia Maria Mendes Ahid; Luiz da Silva Vieira.

Expressão da EP 24.15 no Sistema Endócrino

Gislayne Christianne X. Peixoto; Diogo Manoel L. de P. Cavalcante; José Domingues Fontenele-Neto.

Origem e distribuição do nervo femoral em mocós (*Kerodon rupestris* WIED, 1820) criados em cativeiro no Semi-Árido Nordestino

Gleidson Benevides de Oliveira; José Fernando Gomes de Albuquerque; Moacir Franco de Oliveira; Wirtton Peixoto Costa.

Placentação em Preás *Galea spixii spixii* Wagler, 1831

Carlos Augusto Dantas Filho; José Fernando Gomes Albuquerque; Carlos Eduardo Bezerra de Moura; Maria Angélica Miglino; Valéria Veras de Paula; Moacir Franco Oliveira.

Acondicionamento do Sêmen Canino para Transporte em Diferentes Caixas Térmicas de Isopor

Antonio C. Mota-Filho; Thibério S. Castelo; Leonardo L.M. Costa; Gabriela L. Lima; Alexandre R. Silva.

Avaliação da toxicidade reprodutiva de *Aspidosperma pyrifolium* em ratos

Maíra Conceição Jerônimo de Souza Lima; Benito Soto Blanco.

Estudos dos efeitos tóxicos da *Cryptostegia venusta* (viuvinha, mata-cabra)

Francisco das Chagas Rodrigues Nunes; Benito Soto Blanco.

Infecção natural por *T. vivax* em caprinos e ovinos: sinais clínicos, diagnóstico e dados epidemiológicos.

Rodrigo Araújo Lira; Jael Soares Batista; Heron de Medeiros Alves; José Ricardo Gomes de Carvalho; Rafael de Maio Godoi; Diego Barreto de Melo.

Determinação dos valores de pH, gases sangüíneos e eletrólitos de emas (*Rhea americana americana*) criadas em cativeiro no semi-árido nordestino.

Érika Aparecida Araújo dos Santos; Moacir Franco de Oliveira; Valéria Amanda Lima de Freitas; Valéria Veras de Paula.

Composição química e coeficiente de digestibilidade “In Vivo” do feno de jitirana (*Merremia Aegyptia* (L.) Urban) por ovinos

Fabírcia G. F. Filgueira; Alexandre P. Braga; Keilla M. Maia; Geyanna D. L. Nunes.

Desempenho do Camarão *Litopenaeus vannamei* em Sistema de Cultivo Experimental em Tanques com Diferentes Níveis de Adição de Melaço

Ricardo Bruno Soares Sales; Celicina M. S. B. Azevedo; Cybelle Barbosa e Lima; Fúlvio Aurélio de Moraes Freire; Alex Martins Varela de Arruda; Ambrósio Paula Bessa Junior.

Absorção de nutrientes do mamoeiro fertirrigado com nitrogênio e potássio

Wesley Oliveira dos Santos¹; André Moreira de Oliveira¹; Nildo da Silva Dias¹ e Miguel Ferreira Neto¹

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Ambientais - BR 110 - Km 47, Bairro Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN, ; wesleygonzo2@yahoo.com.br; minidote9@hotmail.com
nildo@ufersa.edu.br; miguel@ufersa.edu.br

RESUMO

A aplicação de fertilizantes durante os estádios iniciais de desenvolvimento do mamoeiro é muito importante, pois se as plantas jovens apresentarem retardamento durante a fase juvenil de desenvolvimento. Com o objetivo de investigar o comportamento do mamão (*Carica papaya*) do grupo formosa, fertirrigado com diferentes níveis de nitrogênio e potássio, foi desenvolvido um experimento sob condições naturais no município de Baraúna, Rio Grande do Norte. As variáveis analisadas - diâmetro caular, número de frutos, flores, limbos e pecíolos – foram afetadas significativamente pelos níveis de adubação testados.

Palavras-chaves: macronutrientes, produtividade, uréia.

INTRODUÇÃO

O mamoeiro é uma planta tropical que encontrou excelentes condições de cultivo comercial nas diversas regiões do Brasil, maior produtor mundial da fruta, com um volume de 1,7 milhões de toneladas de frutos. Em 2004, a produtividade média do mamoeiro foi de 48,3 t ha⁻¹ (IBGE, 2007), um valor bastante inferior ao potencial produtivo dessa cultura, que é superior a 90 t ha⁻¹, obtido em condições de campo (OLIVEIRA & CALDA, 2004). Um dos motivos dessa enorme diferença está relacionado, entre outros fatores, ao manejo inadequado da adubação nitrogenada, visto que a aplicação do nitrogênio, na quantidade e no tempo certo, é importante para a obtenção de altas produtividades (OLIVEIRA & CALDA, 2004).

O conhecimento do conteúdo de nutrientes nas plantas, principalmente da parte colhida, é importante para avaliar a extração desses nutrientes pela planta em uma área colhida, tornando-se um dos componentes necessários para as recomendações econômicas de adubação. Em média, as plantas possuem cerca de 5 % de nutrientes minerais na fitomassa seco, porém existem grandes diferenças entre espécies e as quantidades totais exigidas por uma cultura dependem da produtividade. Por outro lado, a absorção de nutrientes é diferente de acordo com a fase de desenvolvimento da planta, intensificando-se com o florescimento, a formação e o crescimento dos frutos (RAIJ et al., 1996).

De modo geral, a absorção de nitrogênio, fósforo e potássio pelas culturas seguem a mesma tendência do acúmulo de fitomassa e, a exigência destes macronutrientes pela planta diminui à medida que o fruto amadurece (PAPADOPOULOS, 1999). Entretanto, no cultivo do mamão encontra-se uma situação bastante específica da cultura, em que as plantas ao iniciarem sua fase produtiva emitem continuamente folhas, flores e frutos estes por sua vez, em diferentes estágios de desenvolvimento.

Com a predominância da utilização da fertirrigação na região produtora do pólo Assu-Mossoró e o crescente interesse pela cultura do mamão, o conhecimento da extração acumulada de nutrientes, torna-se importante para uma melhor eficiência no fornecimento de nutrientes às plantas, em busca de uma melhor produtividade da cultura. Investigações sobre a exigência nutricional da cultura é imprescindível, durante os estádios de desenvolvimento da planta, como referência importante para estabelecimento de programas de fertirrigação, permitindo o fornecimento de nutrientes em épocas e doses adequadas ao bom desenvolvimento vegetativo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido com mamão (*Carica papaya* L.), do grupo formosa, cultivar Tainung nº 1, com espaçamento 4 x 2 m na empresa WG Agrícola LTDA, localizada em Baraúna (RN), (15° 04' 44" S e 37° 37' 26" W), no período de agosto de 2006 a maio de 2007.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com 4 repetições, utilizando para composição dos tratamentos a matriz experimental Plan Puebla III modificada por LEITE (1984), sendo compostos da combinação de dois fatores: doses de nitrogênio e potássio via fertirrigação, nas formas de uréia e potássio, respectivamente, obtendo-se 10 tratamentos no intervalo de 59,1 a 1.122,4 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N e de 93,6 a 1.573,6 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de K₂O (Tabela 1), com doze plantas úteis por parcela experimental e área útil total de 0,6 ha.

Tabela 1: *Tratamentos variando doses de N e K₂O de acordo com a matriz Plan Puebla III modificada por LEITE (1984).*

Tratamentos	Níveis de fertirrigação (%)	
	N	K ₂ O
T1	10%	10%
T2	10%	60%
T3	60%	10%
T4	60%	60%
T5	60%	140%
T6*	100%	100%
T7	140%	60%
T8	140%	140%
T9	140%	190%
T10	190%	140%

* Dose adotada para o cultivo do mamão pela Fazenda WG Agrícola LTDA.

Foram aplicados 250 kg de MAP ha⁻¹ em fundação, o transplântio foi realizado no dia 17 de agosto de 2006 e duas semanas após teve início a fertirrigação com 4,0 kg de

uréia ha^{-1} .e 5,0 kg de KCl ha^{-1} diariamente 6 dias por semana. A aplicação dos tratamentos teve início na oitava semana após transplante. Na 18ª semana a marcha de adubação foi alterada para 5,0 kg de uréia ha^{-1} .e 6,0 kg de KCl ha^{-1} . Foi realizada uma adubação de cobertura com 0,2 kg planta $^{-1}$ da formulação NPK 10;10;10 na 18ª semana, cuja a aplicação de N e K_2O foram proporcional aos tratamentos aplicados.

As quantidades total de adubos por tratamentos aplicados via fertirrigação durante o experimento são mostrados na Tabela 2 e, a quantidade total de adubos por tratamentos aplicados em fundação, cobertura e fertirrigação durante o experimento estão apresentados na Tabela 3.

O sistema de irrigação foi o de gotejamento com emissores autocompensantes de vazão nominal 2,0 L h^{-1} para uma lâmina de irrigação 1,0 da ETc. Para monitoramento da lâmina de irrigação foi instalados tensiômetros nas parcelas em profundidades de 0,20 e 0,40 m. O momento de irrigar foi monitorado pelos tensiômetros mais superficiais que não ultrapassaram tensões de 40 kPa. A lâmina diária a ser aplicada foi ajustada em função da umidade do solo e evapotranspiração da cultura do dia anterior.

Tabela 2: Quantidade total de adubos por tratamentos aplicados via fertirrigação durante o experimento.

Tratamentos	Adubos aplicados via fertirrigação Kg ha^{-1}	
	N	K_2O
T1	26,2	41,1
T2	26,2	246,4
T3	157,3	41,1
T4	157,3	246,4
T5	157,3	575,0
T6*	262,2	410,7
T7	367,1	246,4
T8	367,1	575,0
T9	367,1	780,4
T10	498,2	575,0

* Dose adotada para o cultivo do mamão pela Fazenda WG Agrícola LTDA.

Tabela 3: Quantidade total de adubos por tratamentos aplicados em fundação, cobertura e fertirrigação durante o experimento.

Tratamentos	Adubação total Kg ha^{-1}		
	N	K_2O	P_2O_5
T1	95,7	156,8	155,0
T2	95,7	362,1	155,0
T3	226,8	156,8	155,0
T4	226,8	362,1	155,0
T5	226,8	690,7	155,0
T6*	331,6	526,4	155,0
T7	436,5	362,1	155,0
T8	436,5	690,7	155,0
T9	436,5	896,1	155,0
T10	567,6	690,7	155,0

* Dose adotada para o cultivo do mamão pela Fazenda WG Agrícola LTDA.

A coleta das amostras de caules, frutos, flores, limbos e pecíolos ocorreu durante 6, 15, 18 e 22 semanas. Posteriormente foram realizadas as análises de nutrientes e fitomassa nos laboratórios da UFRSA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido). As

amostras de caules, frutos e pecíolos foram clivadas (cortadas), com canivetes e facas em porções menores para representação de uma amostra representativa. Em seguida foram lavadas em água corrente, enxaguadas em uma bandeja com água e detergente e posteriormente com água destilada para depois serem colocadas em bandejas de papel alumínio ou saco do tipo papelão, o mesmo aconteceu com as amostras de flores e frutos excetuando-se as operações de clivagem (cortes) sendo em seguida conduzidas até a estufa para secagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1, verifica-se que, ocorreu maior acúmulo de Matéria Seca nos frutos nos tratamentos cujos níveis de N são superiores aos níveis de K_2O , quando comparados com os tratamentos com níveis de N inferiores aos níveis de K_2O . Houve maior acúmulo de matéria seca com o aumento dos níveis de N e K_2O .

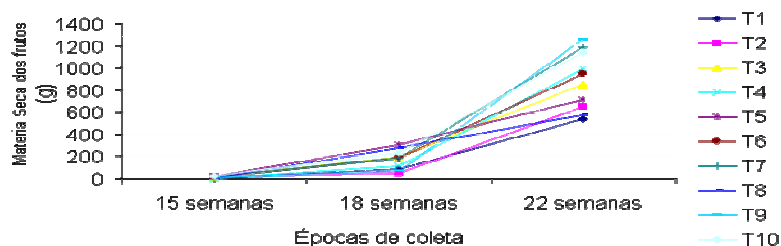


Figura 1 - Acúmulo de matéria seca dos frutos de mamão ao longo do ciclo da cultura do mamão para as diferentes doses de N e K_2O .

Os tratamentos cujos níveis de N são superiores aos níveis de K_2O apresentaram maiores acúmulos de matéria seca nas flores comparados com os tratamentos com níveis de N inferiores aos níveis de K_2O . O tratamento 10 (1,9 N e 1,4 K_2O) apresentou maior acúmulo de matéria seca nas flores (Figura 2).

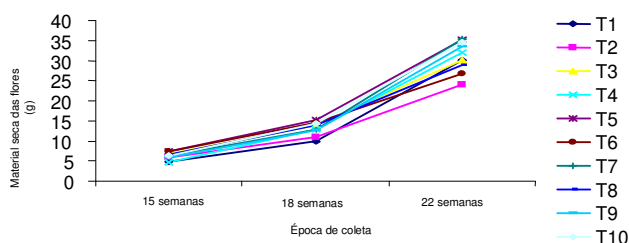


Figura 2 - Acúmulo de matéria seca nas flores de mamão ao longo do ciclo da cultura do mamão para as diferentes doses de N e K_2O .

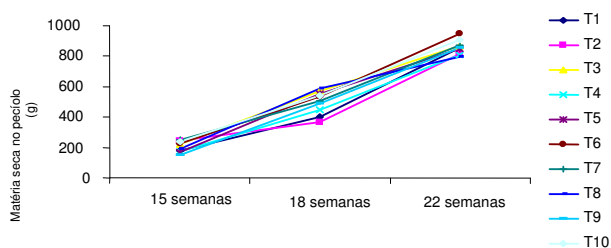


Figura 3 - Acúmulo de matéria seca no pecíolo das plantas de mamão ao longo do ciclo da cultura do mamão para as diferentes doses de N e K_2O .

Houve acréscimo no acúmulo de matéria seca no pecíolo com o aumento dos níveis de N e K_2O . Os tratamentos cujos níveis de N são superiores aos níveis de K_2O apresentaram maiores acúmulo de matéria seca no pecíolo, quando comparados com os tratamentos com níveis de N inferiores aos níveis de K_2O . O tratamento 6 (dose padrão) apresentou maior acúmulo de Matéria Seca no pecíolo (Figura 3).

Houve acréscimo no acúmulo de matéria seca no limbo foliar com o aumento dos níveis de N e K_2O . Os tratamentos cujos níveis de N são superiores aos níveis de K_2O apresentaram maiores acúmulo de Matéria Seca no limbo foliar, quando comparados com os tratamentos com níveis de N

inferiores aos níveis de K_2O . O tratamento 6 (dose padrão) apresentou maior acúmulo de Matéria Seca no limbo foliar (Figura 4)

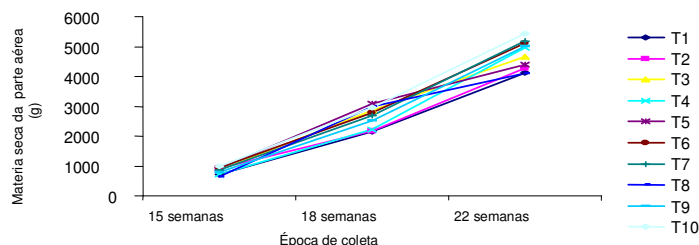


Figura 4 - Acúmulo de matéria seca no limbo foliar das plantas de mamão ao longo do ciclo da cultura do mamão para as diferentes doses de N e K_2O .

Figura 5 - Acúmulo de matéria seca da parte aérea do mamão ao longo do ciclo da cultura do mamão para as diferentes doses de N e K_2O .

Houve acréscimo no acúmulo de Matéria Seca na parte aérea com o aumento dos níveis de N e K_2O . Os tratamentos cujos níveis de N são superiores aos níveis de K_2O apresentaram maiores acúmulo de Matéria Seca na parte aérea, quando comparados com os tratamentos com níveis de N inferiores aos níveis de K_2O . O tratamento 10 (1,9 N e 1,4 K_2O) apresentou maior acúmulo de Matéria Seca na parte aérea (Figura 5).

Em consonância com o que foi observado por CRUZ et al. (1994), os menores acúmulos de matéria seca das plantas cultivadas sob menor suprimento de nitrogênio foi consequência da redução de todos os componentes de crescimento avaliados (matérias secas do caule, pecíolo, limbo, fruto, parte aérea e flores).

LITERATURA CITADA

- CRUZ, L. A. de. **Desenvolvimento inicial do mamoeiro relacionado à disponibilidade de fósforo no solo**. Botucatu: ESALQ, 1994. 96 p. (Dissertação de Mestrado).
- FREITAS, J. M. de O. **A cultura do mamão Havaí**. Belém: Emater, 1979. 24 p.
- IBGE. **Indicadores conjunturais - produção agrícola/agricultura**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria> >. Acesso em: 30 ago. 2007.
- OLIVEIRA, A.M.G.; CALDA R.C. Produção do mamoeiro em função de adubação com nitrogênio, fósforo e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.160-163, 2004.
- PAPADOPOULOS, I. Tendências da fertirrigação. In: FOLEGATTI, M.V. **Fertirrigação: citrus, flores e hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999. p.11-155.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A & FURLANI, A. M. C. 1996. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo / Fundação IAC. 285 p. (Boletim Técnico, 100)

Acondicionamento do Sêmen Canino para Transporte em Diferentes Caixas Térmicas de Isopor

Antonio C. Mota-Filho^{1*}; Thibério S. Castelo¹; Leonardo L.M. Costa¹; Gabriela L. Lima¹; Alexandre R. Silva¹

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciências Animais, *E-mail: acmfmedvet@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho objetivou estabelecer uma metodologia que possibilite o transporte do sêmen canino refrigerado, mantendo suas características microscópicas pelo maior período possível. O sêmen de oito cães foi coletado por manipulação digital. A fração espermática foi avaliada quanto ao volume, coloração, motilidade, vigor, morfologia espermática, integridade acrossomal, resposta osmótica e concentração espermática. Em seguida, foi dividida em alíquotas, diluídas em Leite UHT desnatado acrescido de 20% gema de ovo. As alíquotas foram armazenadas em caixas térmicas de isopor (3L e 5L) lacradas contendo um e três litros de gelo biológico, respectivamente. As referidas caixas foram abertas após 12 h, 18 h, 24 h e 30 h de armazenagem. Nessa ocasião, o sêmen foi reavaliado quanto às características já citadas. A temperatura interna das caixas e a temperatura ambiente foram monitoradas. Como principais resultados, a motilidade espermática progressiva foi conservada de maneira aceitável até as 30 horas em ambas as caixas, as quais não apresentaram diferenças quanto a conservação de nenhuma das características seminais ($P > 0,05$). Porém, a temperatura interna da caixa de 3L apresentou uma elevação significativa a partir das 18h ($P < 0,05$), sendo que na caixa de 5L, a temperatura interna manteve-se constante por todo o experimento. Assim, conclui-se que o sêmen canino pode ser transportado sob refrigeração, em caixas térmicas de isopor (3L e 5L) diluído em leite UHT desnatado por até 30 h, contendo gelo biológico, mas que a caixa de 5L apresenta uma maior segurança por manter a temperatura constante.

Palavras chaves: Sêmen, Cão, Refrigeração.

INTRODUÇÃO

Devido às dimensões continentais do Brasil, a implementação de metodologias eficientes de conservação de sêmen canino refrigerado permitiria o intercâmbio de material genético entre regiões distantes. As caixas de isopor têm sido uma alternativa utilizada

empiricamente para o transporte de sêmen canino entre regiões distantes, principalmente devido ao seu baixo custo. Além disso, o uso de diluentes alternativos, como o leite, permite a difusão dessa tecnologia mesmo entre os clínicos veterinários não especializados em reprodução animal. Nesse sentido, já foi demonstrado que é possível transportar o sêmen canino por um período em torno de 12 h, utilizando-se uma caixa térmica de isopor contendo gelo reciclável (SILVA *et al.*, 2004). Entretanto (NASCIMENTO, 2006) conseguiu acondicionar sêmen canino diluído em leite desnatado UHT por um período em torno de 18 horas, utilizando-se uma caixa térmica de isopor de três litros contendo gelo reciclável.

Contudo, poucos estudos a cerca de conservação de sêmen, utilizando caixas térmicas de isopor foram relatados, necessitando assim de maiores informações. Sendo possível que o uso de recipientes de maior capacidade e contendo uma maior quantidade de gelo, possam permitir maior longevidade espermática. Portanto, o presente estudo teve como objetivo determinar a longevidade espermática no sêmen canino acondicionado para transporte em diferentes caixas térmicas de isopor.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório Clínico do Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Foram utilizados oito cães machos adultos da raça American Pit Bull Terrier, com idade entre 12 e 24 meses, oriundos de canis particulares localizados na cidade de Mossoró-RN. Os animais foram alimentados com ração comercial peletizada uma vez ao dia, tendo livre acesso à água.

Cada animal foi submetido a uma coleta de sêmen por manipulação digital do bulbo peniano, na presença de uma fêmea em estro. O ejaculado foi coletado com o auxílio de funis de plásticos e tubos graduados, sendo a fração espermática retida para uso no experimento. Imediatamente após a coleta, foi feita a avaliação do sêmen de acordo com o descrito por JOHNSTON *et al.* (2001), observando-se o volume e coloração da amostra. A motilidade espermática progressiva (%) foi avaliada por microscopia de luz (400x). Apenas as amostras que apresentaram motilidade $\geq 80\%$ foram utilizadas no experimento. Um esfregaço de sêmen foi confeccionado e corado com Rosa de Bengala, para a avaliação da integridade acrossomal e das alterações morfológicas. A análise do esfregaço foi realizada sob microscopia (1000x), contando-se 200 células espermáticas. A concentração espermática foi determinada, utilizando-se câmara de Neubauer (CARDOSO *et al.*, 2003).

A função da membrana plasmática das células espermáticas foi avaliada através de um teste hiposmótico (QUINTELA *et al.*, 2004).

Após avaliação, a fração espermática dos ejaculados foi diluída na proporção de uma parte de sêmen para duas (1:2) do diluente leite UHT desnatado (Betania®), acrescido de 20% de gema de ovo de galinha e 1000UI de penicilina/ml e 10g de estreptomicina/ml de diluente (NASCIMENTO, 2006). Após a diluição, as amostras foram divididas em alíquotas, mantidas em tubos plásticos revestidos por papel alumínio, e acondicionadas em caixas de isopor de 3L contendo 1L de gelo reciclável ou 5L contendo 3L de gelo reciclável. Foram utilizadas quatro caixas de 3L e quatro de 5L, enumeradas de 01 a 04. As alíquotas de sêmen contidas nas caixas de número 01 foram analisadas 12 horas após o acondicionamento. As demais alíquotas foram avaliadas às 18h, 24h e 30h após o armazenamento. A temperatura ambiente e a temperatura interna de cada caixa foram mensuradas utilizando-se um termômetro com sensor externo.

Os resultados foram expressos na forma de média e desvio padrão. O efeito das caixas de isopor sobre a motilidade espermática, resposta osmótica, morfologia espermática e integridade acrossomal foi verificado pela ANOVA seguida do teste de Tukey ($P < 0,05$). O efeito do tempo de acondicionamento sobre as características seminais, bem como comparações entre as temperaturas internas das duas caixas, foi analisado pelo teste t de Student ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sêmen fresco dos animais utilizados neste experimento apresentou coloração branca opalescente, volume $0,788 \pm 0,181$ e concentração espermática $595,7 \pm 129,3$ espermatozóides/mL. Foram observados $96,9 \pm 5,3\%$ de espermatozóides com motilidade progressiva, sendo $85,2 \pm 5,1\%$ de células morfologicamente normais, com $98,3 \pm 2,2\%$ de acrossomas íntegros e $94,1 \pm 3,0\%$ de células com membranas funcionais. Esses valores encontram-se de acordo com os descritos para espécie canina (JOHNSTON *et al.*, 2001).

Não foram evidenciadas diferenças entre as duas caixas no que se refere à conservação da motilidade espermática (tabela 1) em nenhum dos momentos de avaliação ($P > 0,05$). Porém, foi observado um declínio gradual da motilidade em ambos os grupos no decorrer de cada avaliação ($P < 0,05$). Os valores observados foram conservados de maneira aceitável em todos os períodos de avaliação até 30h, visto que se encontravam

ainda dentro da faixa ideal para a realização de inseminações artificiais (CONCANNON & BATTISTA, 1989).

Tabela 01: Motilidade progressiva (%) no sêmen canino fresco e diluído em Leite UHT, após conservação em caixas térmicas de isopor de 3L ou 5L por até 30h.

	Caixa de 3L	Caixa de 5L
Sêmen fresco	96,9 ± 5,3 ^{aA}	96,9 ± 5,3 ^{aA}
Sêmen diluído	96,3 ± 5,2 ^{aA}	96,3 ± 5,2 ^{aA}
12h	85,6 ± 6,8 ^{aB}	87,5 ± 9,6 ^{aB}
18h	77,5 ± 8,5 ^{aC}	80,0 ± 11,0 ^{aC}
24h	70,0 ± 4,6 ^{aD}	73,8 ± 8,4 ^{aD}
30h	55,0 ± 10,7 ^{aE}	63,8 ± 7,4 ^{aE}

^a Letras minúsculas iguais na mesma linha indicam que não houve diferença estatística entre as caixas (P>0,05).

^{A,B,C,D,E} Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística entre avaliações no decorrer do tempo (P<0,05)

No presente trabalho, observou-se que a técnica de refrigeração utilizada foi eficiente na preservação da morfologia espermática, com valores acima de 80% de células normais em todos os tempos de avaliação, não havendo diferenças significativas entre os mesmos. As principais alterações morfológicas espermáticas observadas foram secundárias, provavelmente originadas do choque térmico e dos procedimentos de manipulação do sêmen (SEAGER, 1986). Em adição, verificou-se que as caixas de 3L e 5L foram também similares na conservação da integridade acrossomal e da resposta osmótica dos espermatozóides caninos no decorrer de todo o experimento (P > 0,05).

Com relação à temperatura, a caixa térmica de 5L foi mais eficiente na manutenção da temperatura no decorrer de todo o experimento, quando comparada à caixa de 3L, na qual se observou uma elevação significativa da temperatura a partir das 18h (P <0,05).

A partir destes resultados, pode-se concluir que o sêmen canino diluído em leite UHT desnatado pode ser eficientemente conservado sob refrigeração por até 30h, acondicionado em caixas térmicas de isopor contendo gelo reciclável. Entretanto a caixa de 5L apresenta maior segurança, pois é mais eficiente na manutenção de uma temperatura constante.

LITERATURA CITADA

CARDOSO, R.C.S., SILVA, A.R., SILVA, L.D.M. Determinação da concentração espermática no sêmen de cães Pastores Alemães através da espectrofotometria. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.27, n.3, p. 384-386, 2003.

CONCANNON, P.W., BATTISTA, M. Canine semen freezing and artificial insemination. In: KIRK R.W. (Ed), **Current veterinary therapy**. Philadelphia: WB Saunders, 1989. p. 1247-1259.

JOHNSTON, S. D.; KUSTRITZ, M. V. R.; OLSON, P. N. S. **Canine and feline theriogenology**. Philadelphia: W.B.Saunders, 2001. 592p.

NASCIMENTO, M.V. **Efeito do diluente e do tempo de conservação sobre a qualidade do sêmen canino refrigerado**. 2006. 40f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

QUINTELA, A.T., GUSMÃO, A.L., LOPES, M.D., SILVA, J.C., ALVARENGA, M.A., RESENDE, J., MENEZES, M., PORTELA, A.P., ALMEIDA, A.K. Hyposmotic test with distilled water to evaluate sperm plasma membrane integrity of dog semen – preliminary data. IN: International Congresso of Animal Reproduction, 15, 2004. **Anais...**, Porto Seguro: CBRA, 2004, p.518.

SEAGER, S.W.J. Artificial insemination in dogs. In: Burke, T.J. (Ed). **Small Animal Reproduction and Infertility: A Clinical Approach to Diagnosis and Treatment**, Philadelphia: Lea & Febiger, 1986, p. 207-217.

SILVA, A. R., SATZINGER, S., LEITE, L. G., SILVA L. D. M. Gestação obtida por inseminação artificial com sêmen canino refrigerado transportado à distância – relato de caso. **Clínica Veterinária**. Ano 9, n. 50, p. 56-66, 2004.

Acúmulo de macronutrientes em melancia ‘Mickylee’ cultivada sob fertirrigação nitrogenada e potássica

Rafaella Rayane Macedo de Lucena¹; Maria Zuleide de Negreiros²; Leilson Costa Grangeiro²; José Francismar de Medeiros²; Francisco Bezerra Neto²; Saulo de Tarcio Pereira Marrocos³; Rafael Araújo de Oliveira⁴.

¹Bolsista PIBIC CNPq/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: rafaellarayane@hotmail.com.

²UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: zuleide@ufersa.edu.br; leilson@ufersa.edu.br; jfmedeir@ufersa.edu.br.

³Bolsista PIBIC CNPq/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: saulotpm@yahoo.com.br.

⁴Bolsista PICI/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: fael_araujo86@hotmail.com.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi quantificar o acúmulo de nutrientes pela melancia ‘Mickylee’ em função de diferentes doses de nitrogênio e potássio. O experimento foi desenvolvido na área experimental do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN. O delineamento experimental adotado foi um esquema fatorial 3 x 3 + 2 em blocos completos casualizados, com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de três doses de nitrogênio (45; 91 e 136 kg.ha⁻¹) com três doses de potássio (78; 156 e 234 kg.ha⁻¹). Os dois tratamentos adicionais foram N₀ K₂ e N₂ K₀, sendo N₂ e K₂ a dose recomendada para fertilização e N₀ e K₀ sem N e K respectivamente. As plantas foram coletadas aos 15, 25, 35, 45 e 55 dias após o transplântio (DAT). Maior incremento na absorção de nutrientes aconteceu a partir dos 35 DAT com o início da frutificação, e o máximo acumulado variou em função das doses combinadas de nitrogênio e potássio, com destaque para os tratamentos N₂K₂ e N₂K₁.

Palavras – chave: *Citrullus lanatus*, nutrição de plantas, fertirrigação.

INTRODUÇÃO

A cultura da melancia, a exemplo de outras hortaliças, tem na nutrição mineral um dos fatores que contribui diretamente na produtividade e na qualidade dos frutos. O nitrogênio e o potássio são os nutrientes mais exigidos e devem ser aplicados de forma e quantidade adequada e na época correta. O nitrogênio é o nutriente mais importante para

aumentar a produção das plantas, porém o K apresenta maior relevância em estabilizá-la, além de exercer efeito na qualidade (Marschner, 1995).

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 o conteúdo de nutrientes minerais nas folhas consideravelmente. Esses fatores influenciam tanto a disponibilidade dos nutrientes como a absorção destes pelas raízes e, conseqüentemente, o crescimento da parte aérea (Grangeiro & Cecílio Filho, 2004). Por outro lado, o acúmulo e a distribuição dos nutrientes minerais na planta dependem de seu estágio de desenvolvimento (Marschner, 1995).

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

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de setembro a novembro de 2006 na horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico abrupto. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial $3 \times 3 + 2$, com três repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de três doses de nitrogênio: N_1 (45 kg ha^{-1}), N_2 (91 kg ha^{-1}) e N_3 (136 kg ha^{-1}) e três doses de potássio, K_1 (78 kg ha^{-1}), K_2 (156 kg ha^{-1}) e K_3 (234 kg ha^{-1}), além de dois tratamentos adicionais: ($N_0 K_2$ e $N_2 K_0$), sendo N_2 e K_2 a dose recomendada para fertilização e N_0 e K_0 sem N e K respectivamente. A adubação de cobertura foi realizada via fertirrigação nas formas de uréia, ácido nítrico, nitrato de cálcio, cloreto de potássio e sulfato de potássio. Cada parcela foi constituída de três fileiras de 6,0 m e 2,0 m de espaçamento, totalizando $36,0 \text{ m}^2$. O espaçamento entre plantas foi de 0,50 m, perfazendo 36 plantas por parcela.

O preparo do solo constou de aração e gradagem, seguido do sulcamento em linhas, espaçadas de 2,0 m com profundidade de 0,3 m, onde aplicou-se 800 g por metro linear de sulco do composto orgânico Poli Fertil®, correspondendo a 4 t ha^{-1} . O sistema de irrigação foi por gotejamento, constituído de uma linha lateral por fileira de plantas com gotejadores com vazão média de $2,2 \text{ L h}^{-1}$. As irrigações foram realizadas diariamente, com base na evaporação da cultura (Etc), e eficiência de irrigação de 90%. Adotou-se o coeficiente da (K_c) de 0,3, 1,13 e 0,87 nas fases I, III e final do ciclo (ALLEN et al. 1998).

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido para 128 mudas em 20/09/2006, preenchidas com substrato comercial Goldmix[®] 47. O transplântio foi realizado aos 14 dias após a semeadura (03/10/2006), quando as mudas apresentavam duas folhas verdadeiras.

As amostras de plantas foram coletadas aos 15, 25, 35, 45, 55 dias após transplântio, visando à obtenção das curvas de absorção de nutrientes. Na primeira e segunda coleta foram amostradas, respectivamente, quatro e duas plantas competitivas, enquanto nas demais, apenas uma planta.

Após cada coleta, as plantas foram fracionadas em caule + folhas e frutos lavados e colocados em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65°C. Após a secagem até massa constante, cada fração foi processada em moinho tipo Willey (peneira de 2mm) para determinação das concentrações dos macronutrientes N, P, K, Ca, Mg.

As análises foram realizadas pela estimação de modelos de regressão através do Programa Table Curve.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de acúmulo de nutrientes pelas plantas, independentemente da combinação das doses de nitrogênio e potássio, foi baixa nos primeiros 25 dias após o transplântio (DAT), coincidindo com o período de menor acúmulo de massa seca. De um modo geral, maior incremento na absorção de nutrientes aconteceu a partir dos 35 DAT com o início da frutificação, sendo o período de maior demanda para todos os nutrientes de 45 a 55 DAT (Figura 1). Alguns autores (Grangeiro & Cecílio Filho, 2004; Negreiros *et al.*, 2005) observaram comportamento semelhante, ao trabalharem com as melancias 'Tide' e 'Crimson Sweet', respectivamente.

O potássio foi o nutriente mais absorvido pela melancia 'Micklee', com acúmulo máximo de 12,65 g planta⁻¹ aos 45 DAT, seguido do cálcio que atingiu o valor máximo acumulado de 8,32 g planta⁻¹ também aos 45 DAT, quando a cultura foi adubada com 91 Kg ha⁻¹ de nitrogênio combinado com 156 Kg ha⁻¹ de potássio. O fósforo, terceiro nutriente mais absorvido pela planta, mas neste caso, atingindo o acúmulo máximo de 4,60 g planta⁻¹ aos 55 DAT quando a cultura foi adubada com 91 Kg ha⁻¹ de nitrogênio associado com 78 Kg ha⁻¹ de potássio. O magnésio, semelhante ao ocorrido com o potássio e cálcio, apresentou maior acúmulo (1,53 g planta⁻¹) aos 45 DAT quando a melancia foi adubada com 91 Kg ha⁻¹ de nitrogênio combinado com 156 Kg ha⁻¹ de potássio (Figura 1).

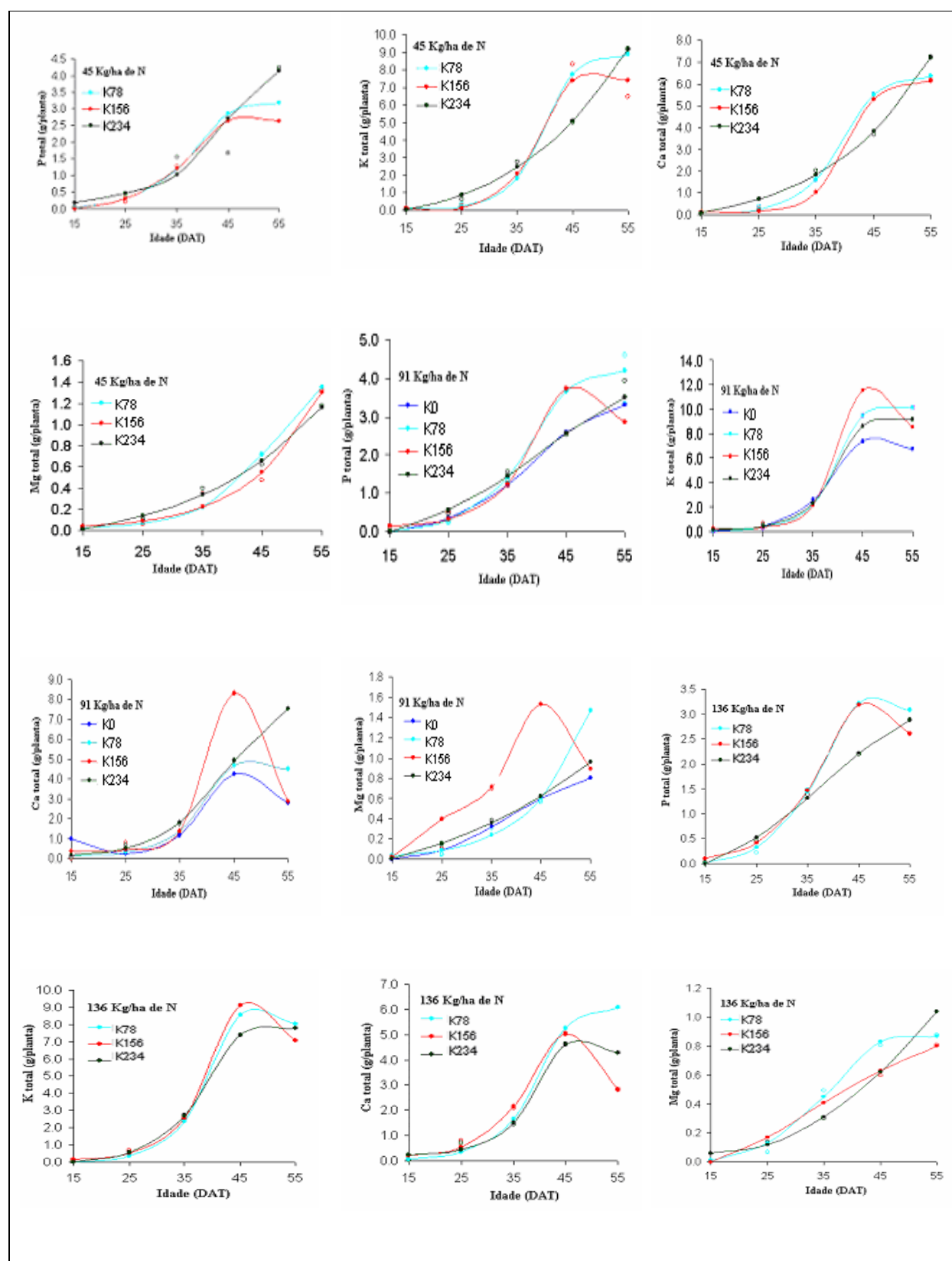


Figura 1 – Acúmulo total de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), em função da idade (DAT) de melancia cv. Micklee cultivada sob diferentes doses de nitrogênio (45, 91 e 136 kg ha⁻¹, respectivamente, N₁, N₂ e N₃) e potássio (78, 156 e 234 kg ha⁻¹, respectivamente, K₁, K₂ e K₃). Mossoró, RN, UFRSA, 2006.

CONCLUSÕES

O acúmulo de nutrientes pela melancia 'Micklee' variou em função das doses de nitrogênio e potássio, com destaque para os tratamentos com 91 Kg ha⁻¹ de nitrogênio combinado com 156 Kg ha⁻¹ de potássio (N₂K₂) e de 91 Kg ha⁻¹ de nitrogênio associado com 78 Kg ha⁻¹ de potássio (N₂K₁).

LITERATURA CITADA

ALLEN R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. **Irrigation and Drainage Paper**. Rome: FAO, 1998. 270p

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

NEGREIROS, M. Z.; LIMA JÚNIOR, O. J.; GRANGEIRO, L. C.; CALLEGARI, R. A.; MEDEIROS, J. F.; LISBOA, R. K. C. Acúmulo de massa seca em cultivares de melancia produzida em sistema de fertirrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45, 2005, Fortaleza, **Resumos...** Fortaleza: SOB, 2005. CD-ROM.

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

Acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula

Saulo de Tarcio Pereira Marrocos¹; Leilson Costa Grangeiro²; Maria Zuleide de Negreiros²; Rafaella Rayane Macedo de Lucena¹; Rafael Araújo de Oliveira¹; Antonia Rosimeire da Cruz Silva².

¹Bolsista de Iniciação Científica CNPq/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59625 – 900, Mossoró – RN, e-mail; ²UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi determinar o acúmulo de nutrientes pela cultura de coentro cultivar Verdão e rúcula cultivada nas condições de Mossoró-RN. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com quatro repetições, sendo os tratamentos do coentro constituídos pelas épocas de coleta de plantas (20, 25, 30, 35 e 40 dias após semeadura - DAS) e da rúcula (15, 20, 25 e 30 dias após semeadura). Em cada coleta do coentro e rúcula foram utilizadas 20 e 10 plantas por repetição respectivamente. O máximo acúmulo de massa seca do coentro ocorreu aos 40 DAS, sendo de 921,25 mg planta⁻¹. A maior demanda de nutrientes aconteceu no período de 30 a 35 DAS. As quantidades totais de N, P, K, Ca e Mg acumulado pelo coentro foram respectivamente de 10,10; 3,54; 24,51; 17,92 e 10,10 mg planta⁻¹. Já a rúcula mostrou que a maior demanda de nutriente aconteceu no período de 25 a 30 DAS para N, P, K, e Mg e de 15 a 20 DAS para Ca. As quantidades acumulada dos nutrientes ao final do ciclo foram: 116,6 mg planta⁻¹ de N; 28,7 mg planta⁻¹ de P; 120,0 mg planta⁻¹ de K; 46,1 mg planta⁻¹ de Ca e 46,0 mg planta⁻¹ de Mg.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum*, *Eruca sativa*, nutrição de plantas, crescimento.

INTRODUÇÃO

O coentro é uma das hortaliças mais populares da culinária nordestina, cujas folhas e sementes são utilizadas na composição e decoração de diversos pratos regionais. Embora seja considerada uma “cultura de fundo de quintal”, grande número de produtores está envolvido com a sua exploração durante todo o ano, tornando-o cultura de grande importância social e econômica. Apesar de sua importância regional, poucos estudos têm sido realizados com essa cultura. Já a rúcula é uma hortaliça folhosa muito consumida na forma de salada no Brasil. Caracteriza-se por apresentar folhas com pungência discreta, dependendo da espécie e ambiente. Nos últimos anos, a rúcula tem apresentando acentuado crescimento, tanto no seu cultivo como no consumo, comparado com outras folhosas. Estima-se que a área cultivada no Brasil seja de aproximadamente 6000 ha/ano sendo que 85% da produção nacional concentram-se no Sudeste do Brasil (SALA *et al.*, 2004). Embora a rúcula seja adaptada a condição de clima mais ameno, existem na

região Nordeste brasileira, pequenas áreas com essa folhosa, geralmente próxima aos grandes centros consumidores.

O objetivo do presente trabalho foi determinar o acúmulo de nutrientes em coentro e da rúcula nas condições de Mossoró-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró-RN, em solo classificado como Argissolo Vermelho-amarelo (EMBRAPA, 1999), no período de outubro a dezembro de 2006. Da área experimental foram retiradas amostras de solo, cuja análise química, teve os seguintes resultados: pH (água) = 8,2; P = 110,4 mg dm⁻³; K = 0,33 cmol_c dm⁻³; Ca = 5,3 cmol_c dm⁻³, Na= 0,14 cmol_c dm⁻³ e Mg = 3,1 cmol_c dm⁻³. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com quatro repetições. Os tratamentos de coentro consistiram das épocas de coletas de planta que foram realizadas aos 20, 25, 30, 35 e 40 dias a semeadura (DAS) e 15, 20, 25 e 30 dias a semeadura (DAS) para a cultura da rúcula. Em cada coleta foram utilizadas 20 e 10 plantas por repetição para a cultura do coentro e rúcula respectivamente. A cultivar de coentro utilizado foi Verdão e o da rúcula foi a Cultivada.

O preparo do solo constou de uma gradagem, seguida do levantamento dos canteiros. As adubações de plantio e de cobertura foram realizadas com base na análise de solo e recomendação de Cavalcanti (1998).

Após cada coleta, as plantas foram lavadas e colocadas em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C por um período de 36 h, quando se atingiu massa constante. Em função da quantidade de massa seca das amostras, determinou-se o acúmulo da parte aérea (caule + folha) em cada época de coleta, sendo os resultados expressos em mg planta⁻¹. Em seguida, as amostras foram processadas em moinho tipo Willey (peneira de 2 mm) e acondicionadas em recipientes fechados.

Para análises dos teores de macronutrientes (P, K, Ca e Mg) foram pesadas amostras de 0,5 g, mineralizadas por digestão nitroperclórica (ALLAN, 1969) e posterior determinação dos teores de cálcio e magnésio por complexometria (EMBRAPA, 1997); fósforo por colorimetria, utilizando o método do complexo fosfo-molíbico em meio redutor, adaptado por Braga e Defelipo (1974) e potássio por fotometria de emissão de chama. O teor de nitrogênio foi determinado em 100 mg de amostra digerida com ácido sulfúrico em presença de uma mistura de selênio em pó, sulfato de cobre e sulfato de potássio, pelo método Kjeldahl.

Com os valores de matéria seca e teores de N, P, K, Ca e Mg determinaram-se o acúmulo de massa seca e dos nutrientes em cada época de coleta. Os dados obtidos

foram submetidos às análises de variância utilizando-se o software ESTAT e análise de regressão com o software Tablecurve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção estimada de massa seca do total do coentro foi de 921,25 mg planta⁻¹, sendo que o maior acúmulo ocorreu no período compreendido entre 30 e 35 DAS, quando a taxa de incremento de massa seca foi de 65,20 mg planta⁻¹ dia⁻¹ (Figura 1). As maiores taxas de acúmulo dos nutrientes também foram observadas no período de 30 a 35 DAS (Figura 1), com maior acúmulo de potássio seguido do cálcio, nitrogênio, magnésio e fósforo. As quantidades acumulada dos nutrientes ao final do ciclo foram: 10,10 mg planta⁻¹ de N; 3,54 mg planta⁻¹ de P; 24,51 mg planta⁻¹ de K; 17,92 mg planta⁻¹ de Ca e 10,10 mg planta⁻¹ de Mg.

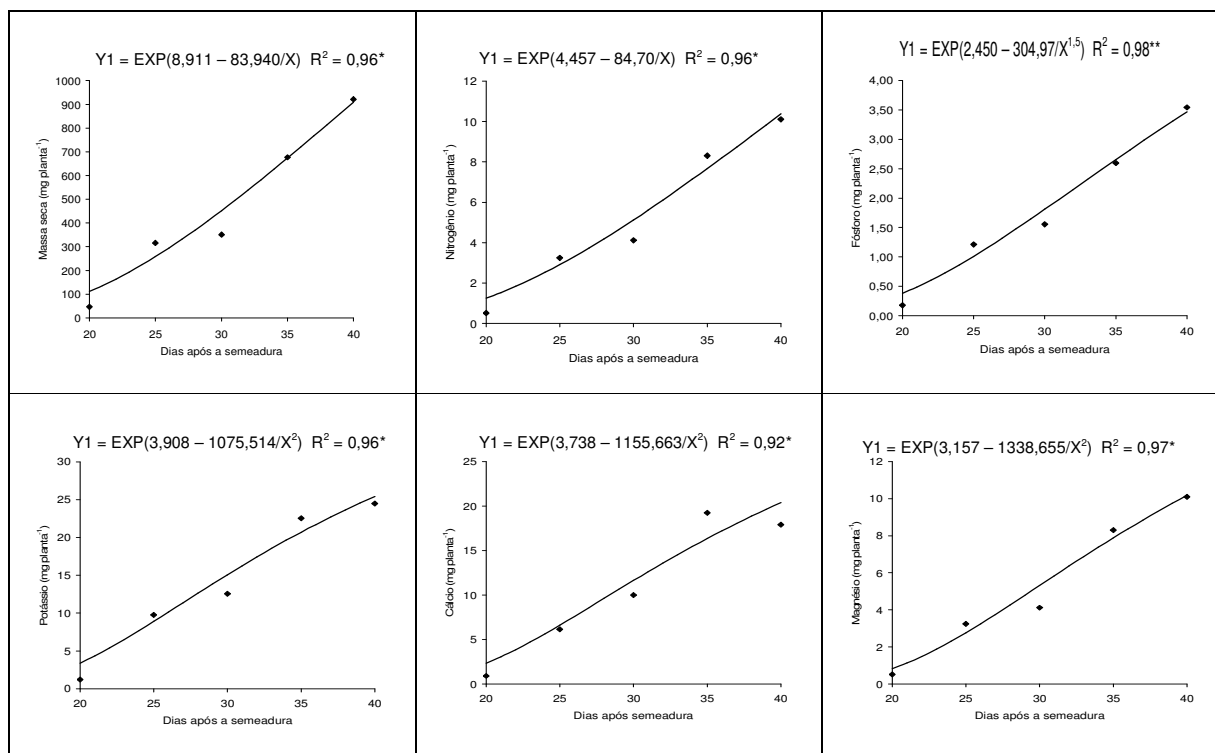


Figura 1. Acúmulo de massa seca, N, P, K, Ca e Mg em coentro, cultivar Verdão. Mossoró-RN, UFERSA, 2006

A rúcula cultivar Cultivada nas condições de altas temperaturas e luminosidade de Mossoró-RN, acumulou ao final do ciclo 3622,8 mg planta⁻¹ de massa seca, sendo que o período de maior acúmulo foi entre 25 e 30 DAS. Para os nutrientes, com exceção do cálcio, a maior demanda aconteceu no período entre 25 e 30 DAS, quando a taxa média acumulada foi de 6,6 mg planta⁻¹ dia⁻¹ de N; 3,5 mg planta⁻¹ dia⁻¹ de P; 8,3 mg planta⁻¹ dia⁻¹ de K e 3,4 mg planta⁻¹ dia⁻¹ de Mg. Já o cálcio a maior demanda aconteceu entre 15 e 20 DAS, sendo a mesma de 5,0 mg planta⁻¹ dia⁻¹ (Figura 2).

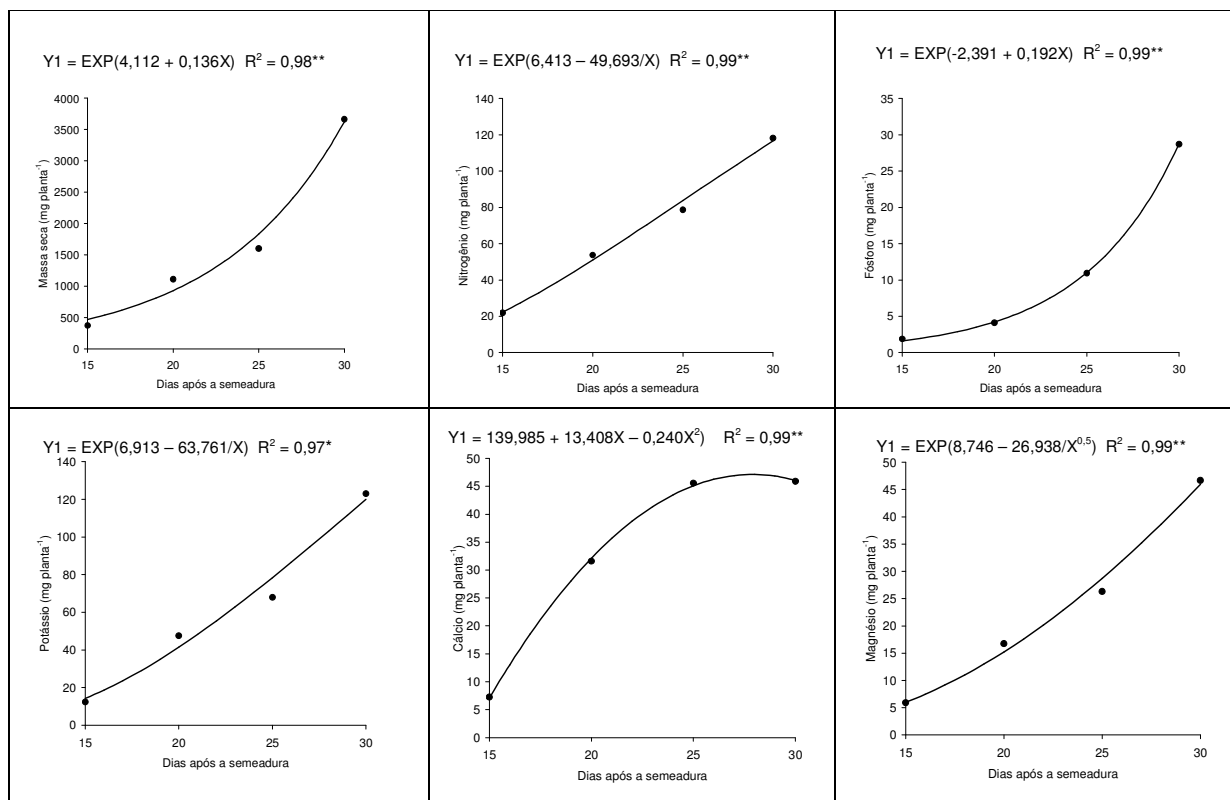


Figura 2. Acúmulo de massa seca, N, P, K, Ca e Mg, total (Y1), em rúcula, cultivar Cultivada. Mossoró-RN, UFERSA, 2006.

Apesar de absorverem quantidades relativamente pequenas de nutrientes, quando comparadas com outras culturas, devido ao seu ciclo curto, o coentro pode ser considerado como exigente em nutrientes, principalmente na fase final do ciclo.

LITERATURA CITADA

ALLAN, J.E. **The preparation of agricultural samples for analysis by atomic absorption spectrometry**. Varian: Techtron, 1969. 15 p. (Bulletin, 12).

BRAGA, J.M., DEFELIPO, B.V. **Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e plantas**. Revista Ceres, Viçosa, v.113, p.73-85, 1974.

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

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

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

SALA, FC; ROSSI, F; FABRI, EG; RONDINO, E; MINAMI, K; COSTA, CP da.
Caracterização varietal de rúcula. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA,
44. **Resumos**... Campo Grande: SOB, 2004. CD-ROM.

Acúmulo e exportação de nutrientes em cenoura

Rafael Araújo de Oliveira¹; Saulo de Tarcio Pereira Marrocos¹; Rafaella Rayane Macedo de Lucena¹; Leilson Costa Grangeiro²; Maria Zuleide de Negreiros².

¹Bolsistas de Iniciação Científica CNPq/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59625 – 900, Mossoró – RN, e-mail: fael_araujo86@hotmail.com; saulotpm@yahoo.com.br; rafaellarayane@hotmail.com

²UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi determinar o acúmulo e exportação de nutrientes pela cultura da cenoura cultivar Brasília. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos pelas épocas de coleta de plantas (30, 40, 50, 60, 70 e 80 dias após semeadura - DAS). Em cada coleta foram utilizadas seis plantas por repetição. O máximo acúmulo de massa seca pela planta de cenoura ocorreu aos 80 DAS, sendo de 13,7 g planta⁻¹. A maior demanda aconteceu no período de 50 a 60 DAS para N, 70 a 80 DAS para P, 60 a 70 DAS para K e o Ca e Mg a partir dos 50 DAS. As quantidades totais de N, P, K, Ca e Mg exportadas pelas raízes foram respectivamente de 23,8; 11,2; 106,4; 10,5 e 6,0 kg ha⁻¹.

Palavras-chave: *Daucus carota*, nutrição de plantas, crescimento.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da exigência nutricional da planta de cenoura, do total de nutriente extraído pela cultura e cultivar, bem como do estágio de desenvolvimento em que é máxima sua extração, é ponto importante na definição de programas de adubação. Experimento realizado com a cultivar de cenoura Kuroda mostrou que a absorção de nutrientes pela cultura acompanhou o crescimento da planta. Os macronutrientes foram extraídos em quantidades reduzidas até os 47 dias após a semeadura. A partir desse momento, as taxas de absorção de potássio, cálcio e nitrogênio acentuaram-se (NOGUEIRA *et al.*, 1984). O objetivo do presente trabalho foi determinar a marcha de absorção e exportação de nutrientes em cenoura da cultivar Brasília, cultivada em região de altas temperaturas e luminosidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido em Mossoró-RN, no período de maio a agosto de 2006, em solo classificado com Argissolo Vermelho-amarelo. Da área experimental foram retiradas amostras de solo, cuja análise química, revelou os seguintes resultados:

pH (água) = 7,9; P = 157 mg dm⁻³; K = 0,3 cmol_c dm⁻³; Ca = 3,2 cmol_c dm⁻³; Na= 0,32 cmol_c dm⁻³ e Mg = 1,0 cmol_c dm⁻³. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com quatro repetições. Os tratamentos consistiram das épocas de coletas de planta que foram realizadas aos 30, 40, 50, 60, 70 e 80 dias após a semeadura (DAS). Em cada coleta foram utilizadas seis plantas por repetição. A cultivar de cenoura utilizada foi a Brasília, no espaçamento 0,20 m x 0,10 m.

O preparo do solo constou de uma gradagem, seguida do levantamento dos canteiros. As adubações foram realizadas com base na análise do solo, e segundo a recomendação de Cavalcanti (1998), sendo aplicado em fundação 40 kg ha⁻¹ de N, na forma de uréia, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples e 30 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio. Após a adubação de fundação, os canteiros foram cobertos com plástico transparente por um período de 60 dias, com o objetivo de eliminar nematóides de solo. A adubação de cobertura foi parcelada em duas vezes aos 25 e 45 dias após semeadura, sendo utilizado 40 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia e 30 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio.

As plantas coletadas foram fracionadas em parte aérea e raízes, lavadas e colocadas separadamente, em saco de papel e levados para secagem em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 - 70 °C, até atingir massa constante. Em função da quantidade de massa seca das amostras, determinou-se o acúmulo da parte aérea (caule + folha) e raiz em cada época de coleta, sendo os resultados expressos em g planta⁻¹. As análises químicas para a determinação dos teores de nutrientes presentes em cada fração foram realizadas com base na metodologia da EMBRAPA (1997). O resultado das análises forneceu as concentrações dos nutrientes. Para se determinar a quantidade destes acumulados em cada fração da planta, multiplicou-se a concentração pela massa seca da referida fração em cada época, sendo que o acúmulo total na planta foi determinado através da soma do acúmulo das frações (parte aérea + raiz) para cada nutriente. Todas as características determinadas foram submetidas à análise de variância utilizando-se o software ESTAT e análise de regressão com o software Tablecurve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento da planta, expresso pelo acúmulo de massa seca ao longo do ciclo, inicialmente foi lento até 40 dias após a semeadura (DAS), sendo que ao final do ciclo, a produção estimada de massa seca total foi de 13,7 g planta⁻¹, com uma participação da parte aérea de 48% e das raízes de 52%. O maior acúmulo aconteceu após os 50, quando a taxa de incremento média estimada foi de 0,347 g planta⁻¹ dia⁻¹ (Figura 1).

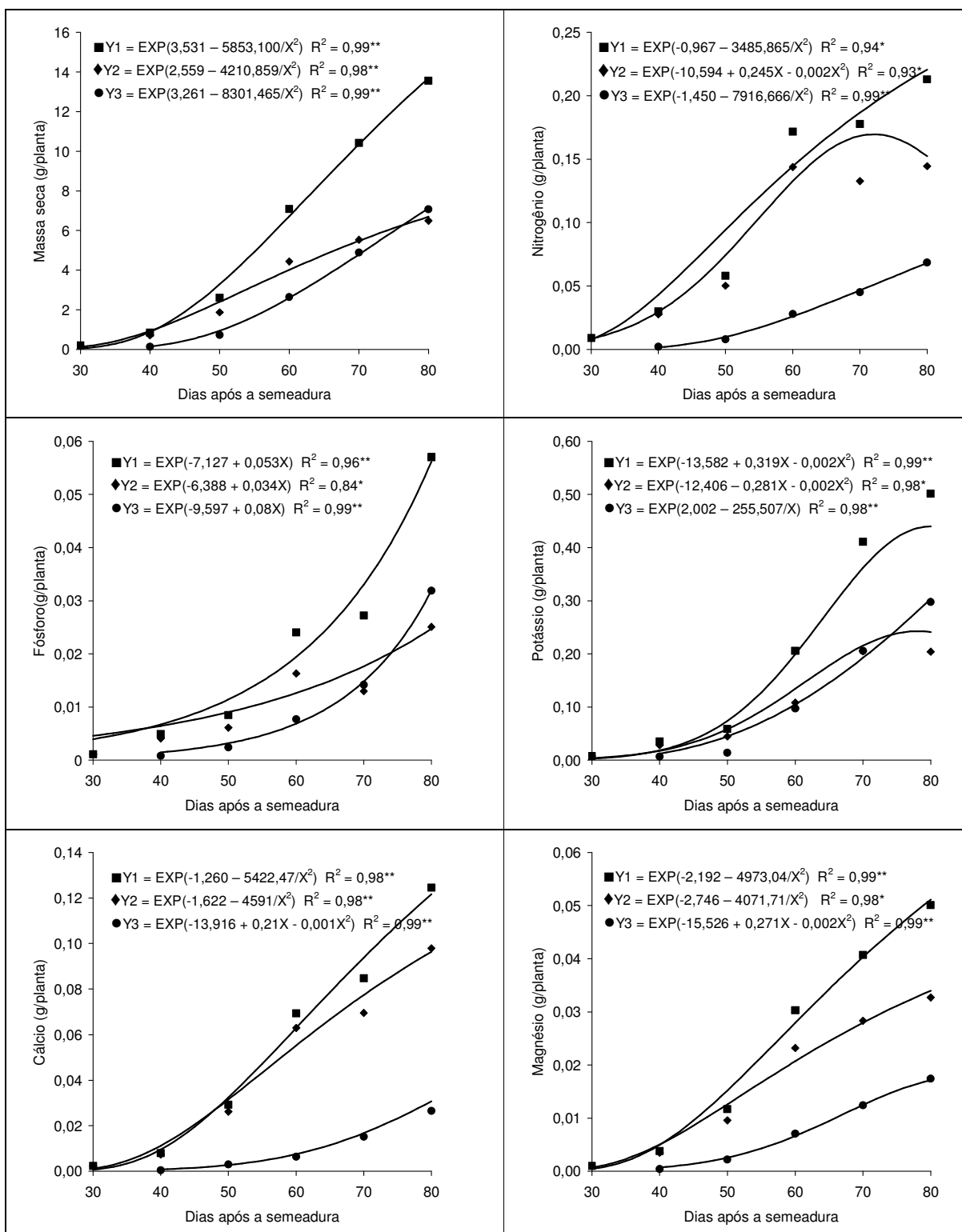


Figura 1. Acúmulo de massa seca, N, P, K, Ca e Mg, total (Y1), parte aérea (Y2) e raízes (Y3) em cenoura, cultivar Brasília. Mossoró-RN, UFRS, 2006.

Do total dos nutrientes acumulados pela cenoura, as raízes participaram com 32% de N, 56% de P, 60% de K, 21% de Ca e 34% de Mg. Os nutrientes P e K, portanto, acumulam-se preferencialmente nas raízes, enquanto que o N, Ca e Mg na parte vegetativa. As quantidades totais de N, P, K, Ca e Mg exportadas pelas raízes, considerando que a produtividade média foi de 30 t ha⁻¹ foram respectivamente de 23,8; 11,2; 106,4; 10,5 e 6,0 kg ha⁻¹ (Figura 1).

CONCLUSÕES

As taxas de acúmulo dos nutrientes pela cenoura foram baixas nos primeiros 40 DAS, coincidindo com o período de menor acúmulo de massa seca. Havendo um incremento após o mesmo, sendo que a maior demanda de nutriente aconteceu no período de 50 a 60 DAS para N, 70 a 80 DAS para P, 60 a 70 DAS para K. No caso do Ca e Mg as maiores demandas foram verificadas a partir dos 50 DAS (Figura 1).

LITERATURA CITADA

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

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

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

NOGUEIRA, FD; FONTES, PCR; PAULA, MB de. Solo, nutrição e adubação da cenoura e da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, n.10, p.28-31, 1998.

Alteração dos Teores de Nitrogênio, Fósforo e Matéria Orgânica de um Argissolo Vermelho-Amarelo cultivado com Pimentão, Efluente de Piscicultura, Fosfato Natural e Esterco Bovino

Hudson do Vale de Oliveira¹; Francisco Bezerra Neto¹; Celicina M. S. B. Azevedo¹; Cybelle Barbosa e Lima¹; Gabriela Cemirames de Sousa Gurgel¹

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

RESUMO: Com o objetivo de verificar as alterações ocorridas nas características químicas de um Argissolo Vermelho-Amarelo cultivado com pimentão, efluente de piscicultura, fosfato natural e esterco bovino um experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. O experimento foi delineado em parcelas sub-subdivididas em blocos casualizados completos com duas repetições por bloco. Nas parcelas foram designados os tipos de água utilizadas na irrigação (água de poço tubular e efluente de piscicultura), e nas subparcelas os tratamentos do fatorial 2x2, resultante da combinação de dois níveis de fósforo (com e sem fosfato natural) com dois níveis de matéria orgânica (com e sem matéria orgânica), sendo consideradas também as épocas de avaliação (antes e depois do cultivo de pimentão). As amostras de solo foram coletadas antes e depois do cultivo e levadas para o Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta (LASAP) da UFERSA para a determinação das propriedades químicas. Não houve efeito significativo para os teores de fósforo no solo, entretanto, houve efeito para a interação fosfato x esterco, em que o tratamento sem adubação fosfatada, na presença do esterco proporcionou um incremento no teor do fósforo no solo. O efluente de piscicultura, a princípio, não foi capaz de solubilizar e/ou aumentar os teores de fósforo e nitrogênio do solo. Porém, a interação entre a água x esterco, proporcionou um aumento nos níveis de matéria orgânica do solo quando este foi irrigado com efluente de piscicultura e adubado com esterco bovino. Com relação às épocas de coletas, houve diferença para os teores de matéria orgânica no solo antes e depois do cultivo, sendo que esses valores reduziram muito após o cultivo. Nas condições em que foram testadas as variáveis, pode-se concluir que a irrigação com efluentes de piscicultura pode ser alternativa viável para as condições de semi-árido.

Palavras-Chave: Integração agricultura-aqüicultura, Efluentes de piscicultura, Fosfato natural.

INTRODUÇÃO

Manejar eficientemente a água, os fertilizantes e outros insumos, é essencial para a manutenção do suprimento de alimentos, em equilíbrio com a sua crescente demanda, garantindo a conservação ambiental. Essa necessidade é ainda mais premente em regiões áridas e semi-áridas devido à escassez onde a utilização racional da água na agricultura é imprescindível para que se obtenham bons resultados econômicos. Nessas regiões, como as perdas por evaporação são elevadas conseqüentemente tanto na aquicultura como na agricultura o consumo hídrico é elevado. Segundo D'Silva (1993) a alta demanda de água para essas duas atividades faz com que a sua integração seja extremamente importante em zonas áridas.

O efluente proveniente de cultivos de organismos aquáticos, por conter nutrientes provindos de restos de ração não consumida e do metabolismo dos animais, pode atuar como uma fertirrigação, levando pequenas quantidades de nutrientes ao longo de todo o ciclo da cultura, o que pode contribuir para que as plantas captem esses nutrientes de forma mais efetiva (CASTRO *et al.*, 2006).

Levando-se em consideração estes aspectos, este trabalho teve como objetivo verificar as alterações ocorridas nas características químicas de um argissolo vermelho-amarelo cultivado com pimentão, efluente de piscicultura, fosfato natural e esterco bovino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi delineado em parcelas sub-subdivididas em blocos casualizados completos com duas repetições por bloco. Nas parcelas foram designados os tipos de água utilizadas na irrigação (poço tubular e efluente de piscicultura), nas subparcelas os tratamentos do fatorial 2x2, resultante da combinação de dois níveis de fósforo (com e sem fosfato natural) com dois níveis de matéria orgânica (com e sem matéria orgânica), levando-se em consideração também as épocas de avaliação (antes e depois do cultivo do pimentão).

Foi utilizada no experimento a dose de 40g de fosfato natural de Arad por cova, e a dose de esterco bovino curtido foi de 1 kg, por cova, com base no peso fresco, sendo essas doses equivalentes a 200 kg de P_2O_5 /ha e 20 t de esterco/ha, respectivamente. Foram utilizadas duas águas de irrigação: uma oriunda de um poço tubular; e a outra de efluente de piscicultura proveniente de três tanques de concreto, com capacidade para 15m³ cada, onde foram cultivadas tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) estocadas a uma densidade de 2 peixes/m², sendo estes alimentados 2 vezes ao dia, *ad libitum*, com uma ração balanceada com 28% de proteína bruta.

Foram coletadas amostras de solo antes e depois do cultivo do pimentão. Após a montagem do sistema de irrigação e distribuição dos tratamentos e após a última colheita, aos 100 DAS, para verificar as alterações ocorridas no solo com a utilização dos tratamentos. Além disso, foi coletada uma amostra composta, antes e depois do cultivo, em zigue-zague, para servir como controle representando, portanto, toda a área. As amostras foram coletadas na camada de 0-30 cm com o auxílio de um trado. Posteriormente, as amostras foram encaminhadas para o laboratório e transformadas em terra fina seca ao ar (TFSA) para a realização das análises conforme metodologia proposta pela EMBRAPA (1997). As características avaliadas no solo antes e depois do cultivo foram: análise química do solo (Nitrogênio, Fósforo e Matéria Orgânica). As análises de variância foram realizadas nas características avaliadas e o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, foi usado para comparar os níveis dos fatores estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o teste de Tukey foi observada significância para as interações fósforo x esterco para os teores de fósforo (Tabela 1) e nitrogênio no solo (Tabela 2), para interação água x esterco para os teores de nitrogênio no solo (Tabela 3), para as interações água x fósforo (Tabela 4) e fósforo x época (Tabela 5) para os teores de matéria orgânica no solo.

No desdobramento da interação fósforo x esterco, observou-se que os teores médios do fósforo no solo foram maiores no tratamento em que o solo foi adubado com esterco na ausência de fósforo natural. Porém, na ausência da adubação com esterco bovino, o fósforo natural deixou um maior teor de fósforo no solo (Tabela 1). O mesmo comportamento foi observado para os teores médios de nitrogênio no solo (Tabela 2).

Tabela 1. Valores médios dos teores de fósforo no solo cultivado com pimentão para a interação fósforo x esterco. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Níveis de fósforo	P (mg·kg ⁻¹)	
	Níveis de esterco	
	Com esterco	Sem esterco
Com fósforo	385,23 Ab*	585,40 Aa
Sem fósforo	965,30 Aa	457,50 Ba

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas; não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios dos teores de nitrogênio no solo cultivado com pimentão para a interação fosfato x esterco. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Níveis de fosfato	N (g·kg ⁻¹)	
	Níveis de esterco	
	Com esterco	Sem esterco
Com fosfato	7,06 Ab*	7,40 Aa
Sem fosfato	9,20 Aa	7,06 Ba

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas; não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No desdobramento da interação água x esterco para o nitrogênio no solo pode-se observar que a adubação com esterco bovino aumentou os níveis deste elemento quando o solo foi irrigado com água de poço. Os teores de nitrogênio foram iguais estatisticamente nos tratamentos com e sem adubação orgânica com esterco bovino quando o solo foi irrigado com efluente de piscicultura (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios dos teores de nitrogênio no solo cultivado pimentão para a interação água x esterco. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Água	N (g·kg ⁻¹)	
	Níveis de esterco	
	Com esterco	Sem esterco
Efluente	6,46 Ab*	6,94 Aa
Poço tubular	9,80 Aa	7,53 Ba

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas; não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No desdobramento da interação água x fosfato para a matéria orgânica do solo observou-se que a combinação entre a irrigação com efluente de piscicultura e a adubação com fosfato natural aumentou o teor de matéria orgânica do solo. A ausência de adubação fosfatada, no tratamento irrigado com efluente de piscicultura, reduziu o teor de matéria orgânica do solo (Tabela 4).

Tabela 4. Valores médios dos teores de matéria orgânica no solo cultivado com pimentão para a interação água x fosfato. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Água	Matéria orgânica (g·kg ⁻¹)	
	Níveis de fosfato	
	Com fosfato	Sem fosfato
Efluente	2,15 Aa	1,05 Ab
Poço tubular	1,19 Ba	1,88 Aa*

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas; não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No desdobramento da interação fosfato x época, observou-se que o teor de matéria orgânica do solo diminuiu após o cultivo com o pimentão. Porém essa redução foi

maior quando o solo foi adubado com fosfato natural. No tratamento sem adubação fosfatada, os teores de matéria orgânica não difeririam entre as duas épocas (Tabela 5).

Tabela 5. Valores médios dos teores de matéria orgânica no solo cultivado com pimentão para a interação fosfato x época. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Níveis de fosfato	Matéria orgânica (g·kg ⁻¹)	
	Época	
	Antes do cultivo	Depois do cultivo
Com fosfato	2,51 Aa*	0,57 Ba
Sem fosfato	1,99 Aa	1,22 Aa

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas; não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A hipótese formulada para realizar este experimento foi a de que o efluente de piscicultura poderia agir acelerando a solubilização do fosfato natural no solo. A adubação fosfatada é muito importante para a formação de flores e frutos, assim como para a formação das sementes (BUCKMAN & BRADY, 1976), porém, para que o fósforo possa exercer essa função na nutrição das plantas, é necessário que ele esteja disponível no solo. O fosfato natural de Arad, usado nesse experimento, foi adicionado ao solo apenas uma semana antes do plantio, já que a intenção era testar o efeito do efluente, e não do tempo, na solubilização desse fosfato e a conseqüente absorção pelas plantas.

Nas condições em que foram testadas as variáveis pode-se concluir que a irrigação com efluentes de piscicultura pode ser alternativa viável para as condições de semi-árido. A adição dos nutrientes do efluente de piscicultura é uma alternativa nutricional para o cultivo do pimentão. O efluente de piscicultura não influenciou na solubilização do fosfato natural.

LITERATURA CITADA

BUCKMAN, H. O.; BRADY, N. C. **Natureza e propriedades dos solos**. São Paulo: Freitas Bastos, 1976. 594p.

CASTRO, R. S.; AZEVEDO, C. M. S. B.; BEZERRA NETO, F. Increasing cherry tomato yield using fish effluent as irrigation water in Northeast Brazil. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 3, n. 110, p. 44-50, 2006.

D'SILVA, A. M. **Techniques for Integration aquaculture with agriculture on irrigated farms: pulsed flow culture systems**. 113f. Dissertation (Doutorado) University of Arizona, Arizona, 1993.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212p.

Análise de crescimento do abacaxi fertirrigado com diferentes fontes e dosagens de potássio, no pólo Agrícola Assu - Mossoró

Maria das Graças Amâncio¹; José Francismar de Medeiros¹; Francisco de Queiroz Porto Filho¹ Luis Gonzaga Pinheiro Neto¹; Francisco de Assis de Oliveira¹; Nadja Cristina Pontes¹; Glécia Mesquita Freire¹; Ariana Raquel de Freitas Honorato¹; Carlos José Gonçalves de Souza Lima¹

¹Universidade Federal Rural do Semi - Árido - Departamento de Ciências Ambientais, BR 110 km 47, CEP 59.625-900, Mossoró-RN; e-mail: mdga_21@hotmail.com.

RESUMO – O abacaxi é uma das culturas com maior potencial de crescimento na região, já atraindo o investimento de grandes e médias empresas. Este trabalho foi realizado na Fazenda Nova Califórnia, em Mossoró – RN, como objetivo, estudar o efeito de diferentes fontes e dosagens de potássio, no crescimento do abacaxizeiro. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos casualizado em esquema de parcela subdividida. O primeiro fator correspondeu a duas fontes de potássio e o segundo referente a quatro doses de potássio (54%, 82%, 110%, 164%, a dose padrão de 430 kg ha⁻¹, aplicada até 8 meses após o plantio segundo recomendação dos produtores da região. As variáveis avaliadas foram número de folhas por planta, área foliar da folha ‘D’, matéria fresca e seca da folha ‘D’ e matéria fresca da planta. O crescimento inicial do abacaxi MD2 avaliado pela massa fresca total e número total de folhas por planta e pela folha “D” não foi influenciado pela fonte de potássio (cloreto ou sulfato) aplicada na fertirrigação, nem pela dose crescente do nutriente aplicada, de modo que a menor dose aplicada até os 255 dias o transplântio é suficiente.

Palavras-chave: *Ananás comosus*, nutrição, fertilização.

INTRODUÇÃO

As condições brasileiras para a produção de abacaxi, visando aos mercados interno e externo, asseguram-lhe vantagens comparativas em relação aos outros países concorrentes, devido as condições climáticas favoráveis, e maiores disponibilidades de área e de tecnologias (Barreiro Neto & Santos, 2002). Com destaque para as regiões do agro-pólo Mossoró - Assu e no Baixo Jaguaribe, nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, onde o abacaxi é uma das culturas com maior potencial de crescimento na região, já atraindo o investimento de grandes e médias empresas.

Quanto aos aspectos nutricionais, o abacaxizeiro é considerado uma planta bastante exigente, demandando normalmente quantidades de nutrientes que a maioria dos solos

não pode suprir totalmente. Por isso que para produção comercial satisfatória, a prática da adubação é imprescindível para plantios comerciais. (Cunha et al., 1999). A folha D é a que expressa o estado nutricional da planta, sendo muito utilizada para diagnose foliar no abacaxizeiro (Souza, 2000). Por isso é importante conhecer o seu desenvolvimento.

No abacaxizeiro a adubação potássica pode ser suprida com cloreto de potássio, sulfato de potássio, sulfato duplo de potássio e magnésio e o nitrato de potássio, sendo que as três últimas fontes são menos encontradas no comércio e mais caras. Em regiões que se utiliza de salinidade alta, como é a das regiões do pólo agrícola Assu - Mossoró e do Vale do Jaguaribe, tem elevada concentração de cloreto, que é um elemento tóxico para as plantas. Nesse caso, o uso de sulfato de potássio evitaria o aumento de cloreto no solo.

As informações sobre a extração de nutrientes e crescimento da cultura do abacaxi já foram estudadas por diversos autores e em outros locais, mas no pólo agrícola Assu - Mossoró, essas informações ainda são escassas. Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo, estudar o efeito de diferentes fontes e dosagens de potássio, no crescimento do abacaxizeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Nova Califórnia, pertencente ao Grupo Nolen, no Município de Mossoró, em solo de textura arenosa com a camada de 0-20 apresentando as seguintes características químicas: pH 7,60; $\text{Ca}^{2+}=6,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Mg}^{2+}=0,50 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{K}^+=0,23 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Na}^+=0,06 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Al}^{+3}=0,00 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e $\text{P}=146 \text{ mg dm}^{-3}$.

O preparo da área foi realizado através de uma aração e uma gradação, seguido do sulcamento no espaçamento de 0,90 m. O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento, com duas ou três linhas de gotejadores por fileira dupla dependendo do tratamento, de modo a permitir a aplicação de mesma lâmina de água e as dosagens de potássio de acordo com os tratamentos.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados completos no esquema de parcelas subdivididas, sendo o primeiro fator representado por duas fontes (Cloreto de potássio e sulfato de potássio) e o segundo fator representado por quatro dosagens (54%, 82%, 110%, 164% da quantidade de potássio aplicada pelos produtores da região até o 8º mês, num total de 430 kg ha^{-1}). Os outros nutrientes essenciais para a cultura foram aplicados de forma igual para todos os tratamentos, de acordo com as análises de solo e necessidade da planta, e as quantidades aplicadas pelo produtor.

O plantio foi realizado por mudas, do tipo rebentão, da variedade MD2, destinada para exportação nos mercados Americano e Europeu. As mudas foram tratadas e plantadas no espaçamento em fileiras duplas de 0,6 X 0,30 X 0,25 m. Os tratamentos e as adubações de cobertura foram realizados via fertirrigação e foliar.

O parcelamento da adubação potássica foi da seguinte forma: 0 a 80 dias após o plantio (DAP) -13,2%, 85 a 170 DAP – 40,4% e de 170 – 255 DAP – 46,4% do total aplicado em todo período.

Ao longo do ciclo de crescimento da cultura foram realizadas três coletas de plantas, a cada 85 dias a partir do plantio das mudas, sendo coletadas duas plantas por parcela. As plantas foram avaliadas em conjunto para formar uma amostra composta da parcela. Nos laboratórios da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, as plantas foram subdivididas em caules e folhas, sendo as raízes desprezadas. Em cada uma dessas partes foram avaliadas: massa de matéria fresca e seca da planta, das folhas “D” e do talo, número total de folhas, e a área foliar das folhas “D”.

A matéria seca foi obtida a partir da secagem em estufa de circulação forçada com temperatura regulada para 65-70°C, onde permaneceram até o peso seco torna-se constante. A área foliar das folhas “D” foi medida utilizando um integrador de área foliar, modelo LI 3100 Li-Cor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para matéria fresca das plantas, doses e fontes de adubos potássicos não mostraram diferença estatística entre elas, conforme visualizados na tabela 1. Verifica-se que no segundo intervalo de tempo (170 a 255 dias após o plantio) o acúmulo de matéria fresca das plantas cresceu o dobro do crescimento observado no período entre 85 e 170 dias. A não diferença estatística entre os tratamentos ao longo do período estudado pode ser explicada pelo nível de potássio no solo ser médio e ser uma fase da cultura que não é tão exigente pelo nutriente (Paula et al., 1985) e não ser o principal nutriente responsável pelo crescimento vegetativo das plantas, além da dose menor já ser uma dosagem considerada normal para cultivos convencionais (sem irrigação), embora para a cultivar pérola, o total absorvido do nutriente durante todo o ciclo possa chegar a 1257 kg ha⁻¹ (Paula et al., 1985), com a maior parte absorvida no florescimento.

O não efeito negativo da fonte de potássio com cloreto pode ser justificado pela quantidade relativamente pequena aplicada quando comparada com o cloreto advindo da água de irrigação. Considerando a aplicação média de água por dia, que foi de 8 mm dia⁻¹ e que a água tem 15 mmol_c L⁻¹ de cloreto, o total de cloreto aplicado na área do

experimento foi de 623 kg ha⁻¹, contra 21,7 kg ha⁻¹ oriundo do fertilizante, representando assim apenas 3%.

Para o número de folhas por planta, os dados não apresentam diferença estatística nem para variação das doses nem entre as fontes utilizadas no experimento. Observa-se também que o período de emissão de folhas foi em média 10,2 dias para o primeiro intervalo e de 7,7 dias para o segundo intervalo. Neste caso, o acúmulo de matéria fresca aconteceu numa maior taxa do que o número de folha emitidas no segundo período estudado, o que significa crescimento das folhas ou folhas novas emitidas com maior porte. Isso pode ser visto na tabela 1, para matéria fresca, seca e área foliar da folha “D”. O número de folhas por planta normalmente é uma variável pouco influenciada por fatores externos para a maioria das culturas.

A folha “D” do abacaxi, que representa o comportamento médio da cultura em relação ao seu estado nutricional, por simplificação é muito utilizada para avaliar o comportamento da cultura. Considerando matéria fresca e seca e área foliar da folha “D” (Tabela 1), verifica-se que nem as fontes nem as doses de potássio aplicadas afetaram essas variáveis, como ocorreu com toda a planta, demonstrando ser um simplificador para se avaliar os efeitos de tratamentos que o abacaxi é submetido. A exceção que houve foi para área foliar na primeira coleta, onde a dose influenciou. Isso pode ser devido às mudas, pois no curto período avaliado não era de se esperar diferenças. O abacaxi depois de transplantado inicia a absorção nutricional depois de um mês e numa taxa muito pequena.

O crescimento inicial do abacaxi MD2 avaliado pela massa fresca total e número total de folhas por planta e pela folha “D” não foi influenciado pela fonte de potássio (cloreto ou sulfato) aplicada na fertirrigação, nem pela dose crescente do nutriente aplicada, de modo que a menor dose aplicada até os 255 dias o transplântio foi suficiente.

LITERATURA CITADA

BARREIRO NETO, M.; SANTOS, E.S. dos. **Abacaxi:** da agricultura familiar ao agronegócio. João Pessoa: EMEPA-PB, 2002. 98 p.

CUNHA, G.A.P. da; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F. da S. **O abacaxizeiro, cultivo, agroindústria e economia.** Brasília: Embrapa Comunicação e Transferência de Tecnologia, 1999. 480 p.

PAULA, M.B.; CARVALHO, J.G.de; NOGEURA, F.D.; SILVA, C.R. Exigências nutricionais do abacaxizeiro. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 27-32. 1985.

SOUZA, L.F. da S.; CABRAL, J.R.S.; REINHARDT, D.H. Introdução. In: REINHARDT, D.H.; SOUZA, L.F. da S.; CABRAL, J.R.S. (Ed.) **Abacaxi produção:** Aspectos técnicos.

Tabela 1. Valores médios* para número de folhas por planta, área foliar da folha 'D', matéria fresca e seca da folha 'D' e matéria fresca da planta do abacaxizeiro fertirrigado com diferentes doses e fontes de potássio, UFERSA, Mossoró – RN, 2007.

Tratamentos	Épocas (DAP)			Épocas (DAP)		
	85	170	255	85	170	255
Doses de K ₂ O	Número de folhas			Área foliar (cm ²) da folha 'D'		
54 % PAD**	32,0 a	39,5 a	47,31 a	211,3 a	383,5 a	490,7 a
82 % PAD	31,1 a	39,2 a	47,87 a	168,1 a	354,9 a	454,6 a
110% PAD	30,7 a	37,9 a	51,44 a	201,7 a	396,1 a	482,2 a
164 % PAD	31,1 a	41,4 a	47,31 a	185,9 a	393,9 a	476,8 a
KCl	31,6 a	40,4 a	51,0 a	194,7 a	398,0 a	471,1 a
K ₂ SO ₄	30,8 a	38,6 a	50,0 a	189,1 a	366,2 a	480,2 a
CV (fonte), %	6,3	11,9	11,8	17,9	38,1	8,4
CV (dose),%	12,0	10,7	12,5	13,2	12,9	13,4
Doses de K ₂ O	85 DAP	170 DAP	255 DAP	85 DAP	170 DAP	255 DAP
	-----Matéria fresca da folha 'D' (g)-----			-----Matéria seca da folha 'D' (g)-----		
54 % PAD	25 a	45 a	69 a	3,43 a	4,53 a	7,1 a
82 % PAD	25 a	49 a	69 a	3,61 a	4,48 a	8,2 a
110 % PAD	23 a	44 a	63 a	3,41 a	4,47 a	7,6 a
164 % PAD	28 a	50 a	67 a	3,89 a	5,17 a	7,9 a
KCl	26 a	51 a	66 a	3,66 a	5,04 a	7,7 a
K ₂ SO ₄	24 a	45 a	67 a	3,53 a	4,48 a	7,7 a
CV (fonte), %	16,5	25,3	7,5	11,5	24,6	15,2
CV (dose),%	16,2	15,6	11,2	14,0	17,6	12,6
Doses de K ₂ O	85 DAP		170 DAP		255 DAP	
	-----Matéria fresca da planta (g planta ⁻¹)-----					
54 % PAD	620 a		980 a		1680 a	
82 % PAD	610 a		980 a		2070 a	
110 % PAD	570 a		900 a		1840 a	
164 % PAD	720 a		1050 a		2000 a	
KCl	620 a		910 a		1920 a	
K ₂ SO ₄	630 a		1040 a		1870 a	
CV (fonte), %	13,7		38,1		19,0	
CV (dose),%	19,8		26,8		20,1	

*Médias com a mesma letra na vertical entre níveis de cada fator não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**PAD – adubação padrão aplicada na cultura de acordo com a análise de solo de 430,0 kg ha⁻¹ de K₂O

***DAP – Dias após o plantio

Avaliação da toxicidade reprodutiva de *Aspidosperma pyrifolium* em ratos

Maíra Conceição Jerônimo de Souza Lima¹; Benito Soto Blanco²

¹ Bolsista do PICI - e-mail: mairalima4@hotmail.com;

² Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido

RESUMO: Foram utilizados 17 ratas da linhagem Wistar, tratadas no 15º dia de gestação com 0 (controle; 6 ratas), 0,3 (G0,3; 8 ratas) ou 1,0 (G1,0; 3 ratas) g/kg de *A. pyrifolium*, na forma solução aquosa do extrato etanólico da planta, administrado por meio de *gavage*. Outras 20 ratas Wistar foram tratadas com 0 (controle; 6 ratas), 10 (G10; 6 ratas) ou 20 (G20; 4 ratas) g/kg no 15º dia de gestação ou 20 g/kg do 15º ao 17º dias de gestação (G20 - 3 d; 4 ratas) de *A. pyrifolium*, na forma solução aquosa do extrato etanólico da planta, administrado por meio de *gavage*. No 21º dia, foi realizada a contagem do número de pontos de implantação, filhotes vivos e mortos, corpos lúteos e pontos de reabsorção. Os filhotes e as placentas foram individualmente pesados, sendo os filhotes avaliados para determinação de possíveis malformações externas, incluindo ocorrência de fenda palatina. Pôde-se verificar que o tratamento de ratas prenhes com *A. pyrifolium* foi capaz de promover efeitos embriofetotóxicos, caracterizados por redução no peso fetal. Por outro lado, o abortamento promovido por esta planta em caprinos não foi observado nos ratos.

PALAVRAS-CHAVES: *Aspidosperma pyrifolium*, pereiro, plantas tóxicas.

INTRODUÇÃO

As plantas tóxicas podem representar significativo impacto sobre a eficiência reprodutiva dos animais, ao promoverem efeitos indesejáveis tais como abortos, infertilidade e malformações. Na região Nordeste, malformações em ovinos, caprinos e bovinos são muito freqüentes. Em estudos recentes de mortalidade perinatal, 10% das mortes neonatais de cabritos (MEDEIROS *et al.*, 2005) e 23% das mortes de cordeiros (NÓBREGA *et al.*, 2005) foram causadas por malformações. Para o rebanho nacional, as perdas anuais por malformações foram estimadas em 273.120 cabritos e 259.582 cordeiros; estes dados foram estimados considerando 56% de fêmeas em idade de reprodução, uma taxa de natalidade de 1,6 para caprinos e 1,0 para ovinos e 30% de mortalidade perinatal (MEDEIROS *et al.*, 2005; NÓBREGA *et al.* 2005). Recentemente foi

demonstrado que essas malformações são causadas por *Mimosa tenuiflora* (jurema preta), planta muito freqüente no semi-árido do nordeste (PIMENTEL *et al.*, 2005).

O pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*) é um arbusto presente na caatinga. A ingestão das folhas desta planta por cabras prenhes é responsável pela ocorrência de abortamentos e partos de filhotes débeis em animais criados em sistema extensivo na região semi-árida nordestina. Estes efeitos tóxicos ocorrem durante o período seco, quando há escasses de alimentos, mas o pereiro permanece verde. Também ocorre no início do período das chuvas, no qual a planta rebrota rapidamente (RIET-CORREA *et al.*, 2006). No entanto, faltam trabalhos visando avaliar os efeitos tóxicos desta planta. Assim, este trabalho teve por objetivo determinar a toxicidade reprodutiva de *Aspidosperma pyrifolium* em ratos, procurando determinar se este é um bom modelo experimental para uso em futuros trabalhos, como por exemplo para a determinação do princípio ativo tóxico.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados ratos da linhagem Wistar. As fêmeas foram cruzadas no período *over night*, e na manhã seguinte foi realizado lavado vaginal para detecção de cópula por meio da visualização de espermatozóides em microscópio, segundo protocolo descrito por Barrow (1990). O dia da determinação do cruzamento foi considerado dia 1 da gestação.

Inicialmente, 17 ratas da linhagem Wistar foram tratadas no 15º dia de gestação com 0 (controle; 6 ratas), 0,3 (G0,3; 8 ratas) ou 1,0 (G1,0; 3 ratas) g/kg de peso vivo, sendo utilizado *A. pyrifolium* na forma solução aquosa do extrato etanólico da planta, administrado por meio de *gavage*. No dia 21 de gestação, as ratas sofreram eutanásia, e tiveram o útero removido e pesado. Posteriormente, foi realizada abertura do útero e contagem do número de pontos de implantação, filhotes vivos e mortos, corpos lúteos e pontos de reabsorção. Os filhotes e as placentas foram individualmente pesados, sendo que os filhotes foram avaliados cuidadosamente para determinação de malformações externas, incluindo ocorrência de fenda palatina. A partir da diferença entre os números de corpos lúteos e de pontos de implantação, foi determinada a porcentagem de perda pré-implantação. Pela diferença entre os números de filhotes vivos e pontos de implantação, foi determinada a porcentagem de perda pós-implantação.

Numa segunda etapa, outras 20 ratas Wistar foram tratadas com 0 (controle; 6 ratas), 10 (G10; 6 ratas) ou 20 (G20; 4 ratas) g/kg no 15º dia de gestação ou 20 g/kg do 15º ao 17º dias de gestação (G20 - 3 d; 4 ratas) de *A. pyrifolium*, na forma solução aquosa

do extrato etanólico da planta, administrado por meio de *gavage*. No 21º dia, foram realizados os mesmos procedimentos da etapa anterior.

Foram calculadas as médias com seus respectivos desvios-padrão para cada parâmetro avaliado. As diferentes categorias foram comparadas estatisticamente pelo teste de análise de variância ANOVA, sendo a diferenciação das diferenças entre as médias pelo teste de Dunnett ou pelo teste ANOVA não paramétrica seguida pelo teste de Kruskal-Wallis. O nível de significância estatística foi estabelecido como $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software GraphPad InStat v.3.01, 1998.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ratas não apresentaram diferenças significantes nos seus pesos vivos nem no ganho de peso. Uma rata do grupo tratado com 20 g/kg no 15º dia de gestação morreu no dia seguinte à administração da solução. Foi realizada necrópsia desta rata e foi verificado que não apresentava lesões mecânicas nem sinais de infecção. Entretanto, foi observado congestão em fígado, rins e pulmões.

Assim, podemos verificar que houve importante efeito tóxico materno. Neste sentido, está bem determinado que a ocorrência de toxicidade materna é um fator reconhecido como responsável por alterações no desenvolvimento fetal, pois as interações materno-fetais são de alguma forma afetadas (KHERA, 1984; CHERNOFF *et al.*, 1989). No presente trabalho, foi observada toxicidade materna, o que indica que podem ter ocorrido distúrbios no organismo materno que pudessem prejudicar o desenvolvimento fetal, devido ao tratamento com *A. pyrifolium*.

Os resultados obtidos com as ratas na secção cesárea estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Parâmetros reprodutivos de ratas tratadas no 15º dia de gestação com 0 (controle), 0,3 (G0,3) ou 1,0 (G1,0) g/kg de *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro). na forma solução aquosa do extrato etanólico da planta, administrado por meio de *gavage*.

	Controle	G0,3	G1,0
N	6	8	3
Fetos vivos	8,17±4,07	6,71±3,04	8,33±0,58
Fetos mortos	0	0	0
Pontos de implantação	10,0±2,37	8,29±1,60	8,67±0,58
Corpos lúteos	10,3±2,25	10,1±1,21	9,33±0,58
Peso dos fetos	3,51±0,51	3,03±0,22	3,93±1,18
Peso das	0,44±0,07	0,53±0,06*	0,55±0,01*

placentas			
Perda pré-implantação	3,47±5,54	17,2±17,8	7,04±6,12
Perda pós-implantação	22,8±27,6	21,8±28,3	3,70±6,42

* p<0,05 em relação ao grupo controle (ANOVA seguida pelo teste de Bonferroni)

Tabela 2: Parâmetros reprodutivos de ratas tratadas com 0 (controle), 10 (G10) ou 20 (G20) g/kg no 15º dia de gestação ou 20 g/kg do 15º ao 17º dias de gestação (G20 - 3 d) de *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro). na forma solução aquosa do extrato etanólico da planta, administrado por meio de *gavage*.

	Controle	G10	G20	G20 - 3 d
N	6	6	4	4
Fetos vivos	10±2,28	7,50±1,97	6,75±3,69	7,25±2,22
Fetos mortos	0	0	0	0
Pontos de implantação	10,7±1,75	8,00±2,19	9,00±1,41	8,00±2,45
Corpos lúteos	11,3±1,75	9,67±1,34	9,75±0,96	8,00±2,45
Peso dos fetos	3,81±0,30	3,02±0,35*	3,07±0,27*	2,96±0,46*
Peso das placentas	0,44±0,06	0,45±0,09	0,44±0,04	0,48±0,10
Perda pré-implantação	5,68±6,87	17,2±20,5	7,78±9,69	6,25±7,98
Perda pós-implantação	6,94±11,1	5,42±8,72	25,7±35,2	9,55±11,1

* p<0,05 em relação ao grupo controle (ANOVA seguida pelo teste de Bonferroni)

Dos parâmetros avaliados na Tabela 2, apenas houve diferença significativa (p<0,05) no peso dos fetos. Este é um importante achado, pois o peso fetal ou de nascimento é um importante parâmetro em estudos de teratologia (MANSON, 1989; BERNARDI, 2006). Assim, apenas por este parâmetro, podemos afirmar que a *A. pyrifolium* possui propriedade teratogênica. O efeito fetotóxico foi observado em ratas tratadas com 10 e 20 g/kg no 15º dia de gestação e 20 g/kg do 15º ao 17º dias de gestação (G20 - 3 d).

Nos caprinos, a ingestão de folhas do pereiro por fêmeas prenhes é responsável pela ocorrência de abortamentos e partos de filhotes débeis (RIET-CORREA *et al.*, 2006). Nos ratos, apesar dos efeitos sobre o peso fetal, não ocorreram abortamentos. Este fato pode ser uma consequência de possíveis diferenças entre as espécies na sensibilidade, como já foi descrito para diversas substâncias (DELATOUR, 1983). Alternativamente, dosagens mais altas da planta poderiam promover este efeito, mas a maior dose aqui administrada já foi capaz de promover toxicidade materna, tendo sido letal para uma rata.

Logo, doses mais elevadas poderiam acarretar efeitos fetotóxicos produzidos indiretamente por meio de distúrbio patológicos nas mães (KHERA, 1984; CHERNOFF *et al.*, 1989), como já citado anteriormente.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, podemos verificar que o tratamento de ratas prenhes com *Aspidosperma pyrifolium* é capaz de promover efeitos embriofetotóxicos, caracterizados por redução no peso fetal. Por outro lado, o abortamento promovido por esta planta em caprinos não foi observado nos ratos. Assim, pode-se especular que os ratos apresentam sensibilidade a esta planta tóxica diferente dos caprinos, mas podem ser utilizados como modelo experimental.

LITERATURA CITADA

BARROW, P. **Technical Procedures in Reproduction Toxicology**. London: Royal Society of Medicine Services Limited, Laboratory Animals Ltd, 1990. 55p. (Laboratory Animal Handbooks, 11).

BERNARDI; M. M. Exposição a medicamentos durante o período perinatal. In: Spinosa, H. S.; Górnaiak, S. L.; Bernardi; M. M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**, 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p.691-699.

CHERNOFF, N.; ROGERS, J.M.; KAVLOCK, R.J. An overview of maternal toxicity and prenatal development: considerations for developmental toxicity hazard assessments. **Toxicology**, v.59, p.111-125, 1989.

DELATOUR, P. Some aspects of the teratogenicity of veterinary drugs, **Veterinary Research Communications**, v.7, p.125-131, 1983.

KHERA, K.S. Maternal toxicity – a possible factor in fetal malformations in mice. **Teratology**, v.29, p.411-416, 1984.

MANSON, J.M. Test methods for assessing female reproductive and developmental toxicology. In: Hayes, A.W. **Principles and Methods of Toxicology**. New York: Raven Press, 1989. p.311-360.

MEDEIROS, J.; NÓBREGA, J.; SIMÕES, S.V.; TABOSA, I.M.; VASCONCELOS, J.S.; RIET-CORREA, F. Mortalidade perinatal em caprinos no semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.4, p.201-206, 2005.

NÓBREGA J., RIET-CORREA, MEDEIROS J., NÓBREGA R., SIMÕES S.V., TABOSA I.M., VASCONCELOS J.S. RIET-CORREA F. 2005. Mortalidade perinatal em caprinos no semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, p.171-178, 2005.

PIMENTEL, L.A.; OLIVEIRA, D.M.; MOTA, R.A.; MEDEIROS, R.M.T.; RIET-CORREA, F. Malformações em caprinos causadas por *Mimosa tenuiflora*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, supl.1, p.117-118, 2005.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R.M.T.; DANTAS, A.F.M. **Plantas Tóxicas da Paraíba**. Patos: CSTR/UFCG e SEBRAE/PB, 2006. 54p.

Avaliação de Distintos Níveis de compostos orgânicos na pós-colheita de melão amarelo (AF-646)

Francisca Joseanny Maia de Oliveira¹; Joaquim Amaro Filho²; Edmondson Reginaldo Moura Filho³

1 Graduada em Engenharia Agrônoma, UFRSA/Mossoró - RN. E-mail: joseannymaia@hotmail.com

2 Engenheiro Agrônomo, Prof. Associado Dr., UFRSA/Mossoró - RN. E-mail: jamaro@ufrsa.edu.br

3 Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Fitotecnia., UFRSA/Mossoró - RN. E-mail: edmondson@ufrsa.edu.br

RESUMO

Com o objetivo de verificar a influência do esterco bovino, sobre a qualidade dos frutos de melão, é que este trabalho foi realizado. O experimento foi conduzido na Fazenda WG fruticultura no município de Baraúna-RN. Os tratamentos foram: aplicação de O, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 t/ha de esterco bovino. A incorporação do esterco foi feita na ocasião do plantio, na profundidade de 25 cm. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com 5 repetições. A colheita dos frutos foi realizada aos 63 dias após o plantio quando estes estavam no estágio de maturação comercial. A adubação orgânica não influenciou na qualidade pós-colheita dos frutos da variedade de melão analisada.

PALAVRAS-CHAVE: Cucumis melo, Adubo orgânico, qualidade de frutos.

INTRODUÇÃO

A adubação orgânica é de fundamental importância para a melhoria de algumas características físicas e químicas do solo. O esterco bovino, por exemplo, adiciona N, P e K ao solo. O N e K estão estreitamente relacionados com a qualidade dos frutos, em particular com os valores de Sólidos Solúveis Totais (° Brix), além de ser de fundamental importância para a melhoria de algumas características físicas e químicas dos solos. Sendo essencial para a manutenção do solo. A produção de melão, principalmente nas grandes áreas produtoras do Rio Grande do Norte, como Mossoró, Baraúna e Vale do Assu, utiliza uma agricultura de alto nível de insumos externos, caracterizado pelo uso intensivo de fertilizantes no solo (tanto em fundação como em cobertura), na água de irrigação (fertirrigação) e via foliar. É necessário, procurar alternativas de fontes e doses de matéria orgânica, a fim de que sejam complementares aos métodos tradicionais de adubação (BRADY, 1989). Sabendo que são escassas as pesquisas referentes à utilização das adubações orgânicas sobre a cultura do melão, o objetivo deste trabalho foi de verificar e avaliar a influência do esterco bovino sobre a qualidade dos frutos de meloeiro, no município de Baraúna -RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área comercial da Fazenda WG fruticultura no município de Baraúna-RN. Os tratamentos utilizados foram: 5, 10, 15, 20, 25 e 30 t/ha de esterco bovino e mais a testemunha, que não utilizou nenhuma quantidade de esterco. A incorporação do esterco foi feita na ocasião do plantio, em uma profundidade de 25 cm manualmente. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 5 repetições. A colheita dos frutos foi realizada aos 63 dias após o plantio quando estes estavam no estágio de maturação comercial. Após a colheita, os frutos foram encaminhados ao laboratório de pós-colheita da Universidade Federal Rural do Semi-Árido- UFERSA, para a realização das análises das qualidades dos frutos. Foram analisadas características de Espessura da polpa, Sólidos Solúveis Totais (°Brix), Peso dos frutos, textura da polpa, e acidez total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados da tabela 1, verificamos que a espessura da polpa não diferiu estatisticamente entre os tratamento aplicados, variando de 3,24cm a 3,90 cm. Os teores de sólidos solúveis variaram entre 6,78 e 8,35 °Brix, valores considerados baixos, já que o mercado internacional exige no mínimo 9 °Brix. Isto pode ser explicado devido à diferença de metodologia aplicada, neste caso, a polpa foi processada e homogeneizada para então fazer a análise por refratômetro, enquanto que erroneamente a análise é feita diretamente com a parte externa da polpa (mais doce). A análise estatística de contraste de médias mostrou que não há diferenças significativas entre os tratamentos. Diferenças de peso de fruto de até 32% foram observadas entre as doses de esterco, no entanto, a análise estatística não verificou efeito significativo nos tratamentos sobre o peso dos frutos. Os tratamentos utilizados não mostraram diferença estatística para as variáveis textura e acidez.

Tabela 1 - Resumo da análise estatística dos dados relativos à aplicação das doses de esterco bovino.

Tratamentos	Variáveis Estudadas				
	Espessura de Polpa (cm)	S.S.T. (° Brix)	Peso dos Frutos (Kg)	Textura (lb)	Acidez mg/100gde ácido cítrico
Testemunha	3,50 A	8,14 A	1,556 A	17,93 A	2,07 A
5 t/ha	3,54 A	7,37 A	1,540 A	18,78 A	1,82 A
10 t/ha	3,90 A	7,25 A	1,712 A	17,62 A	1,58 A
15 t/ha	3,62 A	6,78 A	1,722 A	17,89 A	1,81 A
20 t/ha	3,46 A	7,71 A	1,738 A	18,60 A	1,87 A
25 t/ha	3,58 A	8,35 A	1,615 A	18,56 A	1,91 A
30 t/ha	3,24 A	7,79 A	1,662 A	13,84 A	1,94 A

CV%	25,04	20,89	27,46	22,43	24,24
-----	-------	-------	-------	-------	-------

3.4-Programa de adubação química durante o ciclo

Tabela 1 - Programa de adubação executado durante o ensaio.

Fases	Dias	Adubos (kg/ha)	
		Ureia	Cloreto de Potássio
Germinação	1-7	4.0	2.0
Germinação. Vegetativa	8-14	24.0	12.0
Vegetativa	15-21	34.0	18.5
Vegetação - Floração	22-28	41.0	27.5
Floração - Frutificação	29-35	28.5	34.0
Frutificação - Enchimento de Frutos	36-42	34.5	47.0
Enchimento de Frutos	43-49	36.5	52.5
Maturação - Colheita	50-64	31.0	60.0
Total		233.5	253.5

Após avaliação da adubação orgânica observamos que esta não influenciou na qualidade pós-colheita dos frutos de melão analisada.

REFERÊNCIAS

BRADY, N.C. Natureza e propriedades dos solos. 7 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989. 898p.

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

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO RN. Natal: IDEC. 1997. 385 pg.

EMBRAPA. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste.** Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/home/down/index.php?pub/ct_14.pdf> Acesso em: 30 out. 2006.

HOLANDA, J. S. de; MIELNICZVK, J. & STAMMEL, J. G. Utilização de esterco e adubo mineral em quatro sequências de culturas em ensaio de encosta basáltica do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas, 6: 47-51, 1982.

HOLANDA, J.S. **Esterco de curral: composição, preservação e adubação.** Natal: EMPARN, 1990.69p. (Documento, 17).

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em www.ibge.gov.br Acesso em 23 de fevereiro de 2007.

MALAVOLTA, E **Manual de química agrícola: Adubos e adubações**. São Paulo-SP: Ceres, 1981.

MENEZES, J. B. **Qualidade Pós Colheita de Melão tipo Gália durante a restauração e o armazenamento**. Lavras-MG. UFLA. 1995. 37 p. (Tese de Doutorado)

TIBAU, A.C. **Matéria orgânica e fertilidade do solo**. São Paulo Nobel, 1978, p.55-100.

AGRADECIMENTOS

AO Eng^o Agr^o Wilson Galdino pela parceria na elaboração dos trabalhos em campo, ao Professor Joaquim Amaro por me ajudar em todos os momentos.

Biologia da mosca minadora *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) em meloeiro *Cucumis melo* L. sob condições de laboratório

Alexandre Carlos Menezes Netto¹; Carlos Eduardo Souza Bezerra²; Marcos Aurélio Araújo Lima³, Elton Lucio de Araujo²

¹Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq/UFERSA, alexandrecmn@yahoo.com.br; ²Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Vegetais – Setor de Fitossanidade, Km 47 da BR 110, C. Postal 137, 59625-900, Mossoró, RN; ³Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Área de Fitossanidade do Departamento de Agronomia. Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos. CEP: 52171900. Recife, PE.

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi conhecer o efeito de duas diferentes temperaturas sobre o desenvolvimento de *L. trifolii*, principal praga associada ao cultivo do meloeiro no estado do Rio Grande do Norte. Dessa forma, observou-se o desenvolvimento dos estágios imaturos e de adultos do inseto a 25 e 30°C. A duração das fases de ovo, larva, pupa e adulto, a 25 e 30°C foi de 3,1; 3,16; 9,11 e 17 dias; e 2,6, 2,49, 7,46 e 4,3 dias, respectivamente. As viabilidades larval e pupal foram, para as temperaturas de 25 e 30°C, respectivamente, 95,04 e 78,16%; e 88,96 e 65,86%. As razões sexuais encontradas foram 0,51 e 0,52, respectivamente, para as temperaturas de 25 e 30°C.

Palavras-chave: *Liriomyza trifolii*, temperatura, desenvolvimento, *Cucumis melo*.

INTRODUÇÃO

A produção de melão no estado do Rio Grande do Norte foi de 167 mil toneladas no ano de 2004, seguido pelo Ceará, com 110 mil toneladas produzidas. Estes estados são os dois principais produtores, sendo a Chapada do Apodi, localizada entre os rios Açu (RN) e Jaguaribe (CE), responsável por mais de 80% da safra brasileira. Os custos médios de produção desta hortaliça proporcionam pequena margem de lucratividade aos produtores (FNP, 2006).

Dentro do gênero *Liriomyza*, uma das espécies de maior importância econômica é a *Liriomyza trifolii* (LANZONI et al, 2002), que é atualmente a principal praga associada ao cultivo do meloeiro no estado do Rio Grande do Norte, proporcionando perdas de até 30% na produtividade por diminuir a área fotossintética da planta e, conseqüentemente, a produção. Cerca de 15% do custo total de produção é destinado ao controle da praga, chegando-se ao valor de R\$ 500/ha gastos somente com inseticidas (PUPIN, 2006).

O ataque deste inseto-praga aos plantios de meloeiro desta região vem se configurando nos últimos anos como um sério entrave à produção. Por existirem poucas informações relacionadas à praga nestas áreas de produção, os métodos de controle até então utilizados foram ineficientes, sendo que o principal deles é o controle químico.

O conhecimento de características biológicas básicas da mosca minadora é de importância fundamental para o desenvolvimento de modelos fenológicos, novos métodos de intervenção, e estratégias de controle biológico (LANZONI et al, 2002). A descrição quantitativa do impacto da temperatura sobre o desenvolvimento de dípteros minadores de folha seriam um componente de modelos matemáticos que podem ser usados na previsão de dinâmicas populacionais desta praga. Tais modelos seriam de grande valor em programas de manejo (SCHUSTER & PATEL, 1985). Informações sobre a influência da temperatura sobre a biologia da minadora é essencial não somente para mostrar flutuações populacionais, mas para avaliar a influência do ambiente de criação em laboratório sobre amostras usadas para estimar a densidade populacional (TRYON JR. & POE, 1981).

Visto que o conhecimento dos aspectos biológicos da praga que se quer manejar é de fundamental importância e que essas informações são escassas para a cultura do meloeiro no pólo agrícola do semi-árido do estado do Rio Grande do Norte, este trabalho tem por objetivo conhecer os tempos de desenvolvimento das fases de vida e aspectos da biologia de *L. trifolii* sob duas temperaturas.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Manutenção de populações em hospedeiro natural

A população de *L. trifolii* é mantida constantemente no Laboratório de Entomologia do Setor de Fitossanidade da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em plantas meloeiro *Cucumis melo* L.

Em laboratório, foram mantidas gaiolas de criação de *L. trifolii* que eram abastecidas diariamente com plantas aproximadamente ao 14º DAT (22 dias após semeadas), e mel à 10% e água destilada pulverizados em papel filtro. As plantas substituídas eram transferidas para local com condições ambiente (temperatura e luminosidade externos), para desenvolvimento dos estágios imaturos do inseto. Ao final da fase de larva, as folhas das plantas eram recortadas e levadas novamente ao laboratório, colocadas em recipientes de acrílico de 40mL, para a saída das larvas em bandejas plásticas. Após a formação das pupas, estas eram coletadas com um pincel e transferidas para placas de Petri recobertas com filme plástico perfurado, para posterior

emergência dos adultos. Após emergidos, os adultos eram liberados na gaiola para obtenção de uma nova geração.

2. Condução do trabalho

A infestação das plantas de meloeiro, cada uma com duas folhas verdadeiras, foi feita em gaiolas individuais (garrafas PET, com aberturas laterais protegidas por tela anti-afídeo) por um período de 5h (8 as 13h). Os exemplares utilizados para infestação foram obtidos aleatoriamente da criação de manutenção e liberados nas gaiolas individuais em número entre 20 e 25.

Após o período de infestação, as plantas foram colocadas individualmente em bandejas plásticas e acondicionadas em incubadora refrigeradora B.O.D. – modelo Te-401 -, regulada a $25 \pm 0,3$ °C, para os respectivos experimentos; 12 horas de fotofase e $70 \pm 1,35\%$ UR.

As observações para verificação de eclosão das larvas foram iniciadas 24 horas após o tempo de infestação, e as leituras foram feitas três vezes ao dia até que o número de larvas estabilizasse. Após esta constatação, esperou-se mais 48 horas para dar início às leituras para verificação de saída das larvas. Estas leituras foram executadas no intervalo de 1 (uma) hora, entre as 6 e 18h. As larvas que saíram das folhas foram individualizadas em tubos de vidro de 2,5 x 8,5 cm de altura, os quais foram numerados. A viabilidade larval foi calculada através da expressão

$$\text{Viabilidade larval} = \frac{\text{Nº de larvas viáveis}}{\text{Nº de larvas}} \times 100,$$

onde o número de larvas viáveis refere-se à quantidade de larvas que saíram das folhas e que originaram pupas.

Para o registro da duração da fase pupal, as leituras de emergências dos adultos também foram feitas com intervalo de 1 (uma) hora entre uma e outra. Sendo que o horário de formação das pupas foi considerado como o horário de saída das larvas das folhas. A viabilidade pupal foi calculada através da expressão

$$\text{Viabilidade pupal} = \frac{\text{Pupas viáveis}}{\text{Nº de pupas}} \times 100,$$

onde o número de pupas viáveis relaciona-se com o número de pupas que originou adultos.

Após a emergência dos adultos, cada adulto foi alimentado com mel à 10% e água destilada. Durante toda a longevidade, os dípteros foram alimentados diariamente com a mesma metodologia descrita anteriormente. Foram registradas todas as datas de mortes dos adultos individualizados. Após a morte foi feita a sexagem de todos os indivíduos, sendo considerada para o registro de razão sexual a seguinte expressão:

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As durações das fases de ovo, larva, pupa e de adulto de *L. trifolii* à temperatura de 25°C foram, respectivamente, 3,1; 3,16; 9,11; 17 dias. A longevidade de fêmeas foi 19,8 dias e de machos 15,9 dias.

Para a temperatura de 30°C, as durações das fases foram: 2,6 dias (fase de incubação), 2,49 dias (fase de larva), 7,46 dias (fase de pupa), 4,3 dias (longevidade dos adultos). As fêmeas viveram 5,3 dias, enquanto os machos, em média 4,0 dias.

Estes resultados são semelhantes aos que Haghani et al (2007) verificaram estudando a biologia de *L. sativae* em pepino, em que o tempo de desenvolvimento de estágios imaturos e total diminui com o aumento da temperatura. Da mesma maneira, Tran et al (2007), estudando o efeito da temperatura sobre o desenvolvimento de *L. chinensis* em alho-porró, observaram que os tempos de desenvolvimento dos estágios imaturos foi inversamente proporcional à temperatura entre 15 e 30°C, com aumento aos 32,5°C.

Portanto, a duração do ciclo de vida do inseto foi influenciada pela temperatura ao qual foi submetido durante o seu desenvolvimento.

As viabilidades larval e pupal foram para as temperaturas de 25 e 30°C, respectivamente, 95,04 e 78,16%; e 88,96 e 65,86%.

Os horários de saída das larvas das folhas à temperatura de 25°C predominaram entre 7h e 9h da manhã. À temperatura de 30°C, estes valores foram predominantes entre as 8h e 11h da manhã.

A emergência dos adultos mantidos a 25°C se concentrou entre as 8h e as 10h da manhã. Para a temperatura de 30°C, o maior número de emergências se concentrou entre as 5h e as 8h da manhã.

As razões sexuais encontradas foram 0,51 e 0,52, respectivamente, para as temperaturas de 25 e 30°C, também não se observando efeito da temperatura sobre este parâmetro.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão da bolsa para o desenvolvimento deste trabalho.

LITERATURA CITADA

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. **Agrianual 2007**: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo, 2006. p.400-404: melão.

HAGHANI, M.; FATHIPOUR, Y.; TALEBI, A.A.; BANIAMERI, V. Thermal requirement and development of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) on cucumber. **J. Econ. Entomol.**, v. 100, n. 2, p. 350-356, 2007.

LANZONI, A., BAZZOCCHI, G.G., BURGIO, G., FIACCONI, M.R. Comparative life history of *Liriomyza trifolii* and *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) on beans: effect of temperature on development. **Environ. Entomol.**, v. 31, n. 5, p. 797-803, 2002.

PUPIN, F. Melão pode liderar ranking das exportações brasileiras de frutas em 2007. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba – SP, ano 5, ed. especial, dez. 2006.

SCHUSTER, D.J. & PATEL, K.J. Development of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) larvae on tomato at constant temperatures. **Florida Entomologist.**, v. 68, n. 1, p. 158-161, 1985.

TRAN, D.H.; RIDLAND, P.M.; TAKAGI, M. Effects of temperature on the immature development of the stone leek leafminer *Liriomyza chinensis* (Diptera: Agromyzidae). **Environ. Entomol.**, v. 36, n. 1, p. 40-45, 2007.

TRYON JR, E.H., POE, S.L. Developmental rates and emergence of vegetable leafminer pupae and their parasites reared from celery foliage. **Florida Entomologist.**, v. 64, n.4, p. 477-483, 1981.

Caracterização botânica, morfológica e agronômica de linhagens de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] coletadas no estado do Rio Grande do Norte

Fabília Nascimento de Oliveira¹; Salvador Barros Torres¹; Regina Célia de Oliveira¹; João Batista Fernandes²; Clarisse Pereira Benedito¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - Deptº. de Ciências Vegetais, C. P. 137, 59.625-900; Mossoró, RN. e-mail: fab_fabricia_fab@yahoo.com.br; ²EMBRAPA/EMPARN, C. P. 188, 59062-500, Natal, RN. E-mail: batista-emparn@rn.gov.br

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo estudar a caracterização botânica, morfológica e agronômica de linhagens de feijão-caupi, coletadas no Estado do Rio Grande do Norte. Para isso, dez linhagens de feijão-caupi (Coruja, Rabo de Peba, João Vieira, Sempre Verde, Costela de Vaca, Pingo de Ouro, Casca de Seda, Canapu, Amapá, BRS Potiguar) foram avaliadas no decorrer do seu ciclo onde foram analisados dados de dois ambientes distintos em casa de vegetação e em campo. Diante dos resultados, verificou-se que as linhagens Costela de Vaca e Amapá podem ser indicadas como alternativas ao produtor, por terem sido mais precoce e produtivas. As linhagens João Vieira, Casca de Seda e BRS Potiguar também poderão atender a esse propósito, isso porque apresentam produtividade e características de vagens satisfatórias.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, coleta, linhagens, caracteres.

INTRODUÇÃO

No cenário mundial, o feijão-caupi, feijão-de-corda ou feijão-macassar [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] tem grande importância econômica e social. Por estas qualidades e também pelo alto teor de proteína presente nos grãos, o feijão-caupi pode ser considerado estratégico para a agricultura brasileira, principalmente por ocupar áreas marginais do Sertão Nordeste. (Freire Filho et al., 2004). Portanto, materiais com essas qualidades precisam ser preservados e identificados. Sabe-se que a caracterização de materiais genéticos constitui uma das principais etapas dos trabalhos com germoplasma, que permite indicar aspectos de uso imediato dos agricultores, bem como identificar acessos que apresentem características interessantes para o melhoramento (Fonseca et al., 1994). É útil, no caso de grãos, na composição de informações imprescindíveis para que os técnicos efetuem inspeções de campo e os analistas determinem em laboratório a qualidade dos lotes. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo estudar a

caracterização botânica, morfológica e agronômica de dez linhagens de feijão-caupi, coletadas no Estado do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados em dois ambientes distintos, sendo um em telado e outro em campo, ambos na área experimental do campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). As linhagens estudadas foram Coruja, Rabo de Peba, João Vieira, Sempre Verde, Costela de Vaca, Pingo de Ouro, Casca de Seda, Canapu, Amapá, BRS Potiguar, coletadas em campos de plantio e em feiras livres no Rio Grande do Norte.

Para a caracterização na casa de vegetação utilizou-se parcelas constituídas por dez plantas, com espaçamento de 0,40 m entre fileiras e 0,20 m entre covas. Os dados foram coletados de seis plantas escolhidas aleatoriamente. Nesse ambiente foram avaliados os aspectos morfológicos a seguir: emergência de plântulas, cor do hipocótilo, comprimentos do hipocótilo e epicótilo. Em campo, utilizou-se o espaçamento de 1,00 x 0,50 m, em parcelas com 40 plantas, sendo consideradas úteis as duas fileiras centrais, onde foram avaliados os caracteres de: floração média, cor da flor, hábito de crescimento, porte da planta, pigmentação da haste principal, número médio de nós da haste principal, comprimento médio do ramo principal, comprimento médio do ramo secundário, comprimento médio do folíolo central, largura média do folíolo central, comprimento médio da estípula, largura média da estípula, comprimento médio da vagem, número médio de vagens por planta, número médio de sementes por vagem, cor da semente, brilho da semente, forma da semente, e peso de 100 sementes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização botânica, morfológica e agronômica de linhagens de feijão-caupi coletadas em diferentes localidades no Estado do Rio Grande do Norte encontram-se nas Tabelas 1 e 2. Podemos observar que o tempo médio de floração variou de 55 a 91 dias, havendo diferenças significativas entre todos os materiais analisados. O BRS Potiguar apresentou hábito de crescimento determinado e os demais, crescimento indeterminado. Com relação ao ciclo, verificou-se que as linhagens de feijão-caupi Coruja, João Vieira, Casca de Seda, Amapá e BRS Potiguar foram tidas como precoce, variando de 61 a 70 dias. Enquanto as linhagens Rabo de Peba, Sempre Verde, Costela de Vaca apresentaram ciclo médio-precoce de 71 a 80 dias. A linhagem Canapu

apresentou ciclo médio-tardio, 81 a 90 dias. E a linhagem Pingo de Ouro apresentou um ciclo tardio, superior a 98 dias de maturação.

De acordo com a análise estatística houve diferenças significativas entre todas as linhagens quanto ao comprimento da vagem. Sendo que, Costela de Vaca apresentou o maior comprimento (25,34 cm) e Pingo de Ouro o menor comprimento da vagem (13,99 cm). O número de grãos por vagem foi de 12 (Costela de Vaca, Pingo de Ouro, Canapu), 13 (Rabo de Peba, João Vieira, Casca de Seda, Amapá, BRS Potiguar), 15 (Sempre Verde) e 16 (Coruja). O número de vagens por planta variou de 3 a 11, sendo que, as linhagens Pingo de Ouro e Canapu não diferiram estatisticamente apresentando o valor mínimo e a Amapá apresentou o valor máximo. Verificando o peso de 100 sementes, constatou-se que todos os tratamentos diferiram estatisticamente entre si, havendo variação entre os materiais analisados, cujo valor mínimo foi de 15,86g (Pingo de Ouro) e o máximo de 23,47g (Costela de Vaca).

Diante dos resultados, verificou-se que as linhagens Costela de Vaca e Amapá podem ser indicadas como alternativas ao produtor, por terem sido mais precoce e produtivas. As linhagens João Vieira, Casca de Seda e BRS Potiguar também poderão atender a esse propósito, isso porque apresentam produtividade e características de vagens satisfatórias.

LITERATURA CITADA

FONSECA, J.R.; SARTORATO, A.; RAVA, C.A.; COSTA, J.E.C.; FREIRE, M.S.; ANTUNES, I.F.; TEIXEIRA, M.G.; SILVA, J.G. **Características botânicas, agronômicas e fenológicas de cultivares regionais de feijão coletadas na região do Recôncavo Baiano**. Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1986. 27p. (Embrapa-CNPAP. Boletim de Pesquisa, 4).

FREIRE FILHO, F.R.; CARDOSO, M.J.; ARAÚJO, A.G.; SANTOS, A.A.; SILVA, P.H.S. **Características botânicas e agronômicas de cultivares de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**. Teresina: Embrapa-UEPAE Teresina, 1981. 45p. (Embrapa-UEPAE Teresina. Boletim de Pesquisa, 4).

FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A.; VIANA, F.M.P.; RIBEIRO, V.Q. **Feijão caupi: avanços tecnológicos**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 640p.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a UFERSA pela concessão da bolsa do Programa PIBIC.

TABELA 1. Médias dos Caracteres: Número de Dias para Emergência de Plântulas (NDEP); Cor do Hipocótilo (CH); Comprimento do Hipocótilo (COH); Comprimento do Epicótilo (COE); Tempo Médio de Floração (TMF); Cor da Flor (CF); Hábito de Crescimento (HC); Porte da Planta (PP); Pigmentação da Haste Principal (PHP); Número de Nós da Haste Principal (NNHP); Comprimento (cm) do Ramo Principal (CRP); Comprimento (cm) do Ramo Secundário (CRS); Comprimento (cm) do Foliolo Central (CFC); Largura (cm) do Foliolo Central (LFC); Formato da Folha (FF); Ápice da Folha (AF); Base da Folha (BF); Comprimento (cm) da Estípula (CE); Largura (cm) da Estípula (LE); avaliados em Dez Linhagens de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. UFERSA, Mossoró-RN, 2007.

Linhagens Caracteres	Coruja	Rabo de Peba	João Vieira	Sempre Verde	Costela de vaca	Pingo de Ouro	Casca de Seda	Canapu	Amapá	BRS Potiguar
NDEP	5 ab	5 ab	5 ab	5 ab	5 ab	5 ab	4 a	6 b	5 ab	5 ab
CH	verde	Levemente Pigmentado	Levemente Pigmentado	Levemente Pigmentado	verde	Levemente Pigmentado	Levemente Pigmentado	verde	verde	Levemente Pigmentado
COH (cm)	5,20 ab	4,32 g	4,90 de	5,60 a	5,18 bc	5,07 cd	5,39 ab	5,57 a	4,63 ef	4,60 fg
COE (cm)	5,35 h	4,39 j	6,64 d	6,31 e	4,96 i	5,89 f	9,18 a	8,50 b	5,56 g	7,31 c
TMF (dias)	65 e	73 h	66 f	71 g	64 d	91 j	60 c	79 i	55 a	56 b
CF	violeta	pigmentada	branca	violeta	branca	violeta	pigmentada	violeta	branca	violeta
PHP	Sem pigmentos	Levemente pigmentada	Pigmentada	Pigmentada	Sem pigmentos	Levemente pigmentada	Levemente pigmentada	Sem pigmentos	Sem pigmentos	Pigmentada
NNHP	14 g	18 c	21 a	14 g	15 f	19 b	16 e	19 b	17 d	13 h
CRP (cm)	1,40 f	1,78 c	2,14 a	1,32 g	1,45 e	1,66 d	1,20 h	1,84 b	1,46 e	1,15 i
CRS (cm)	1,69 de	2,05 c	2,24 a	1,50 f	1,64 e	1,76 d	1,65 e	2,13 b	2,10 bc	1,20 g
HC	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	determinado
PP	Semi-enramador volúvel	Semi-enramador volúvel	Semi-enramador volúvel	Semi-enramador volúvel	Semi-enramador volúvel	Semi-enramador volúvel	Semi-enramador volúvel	Enramador volúvel	Semi-enramador volúvel	Semi-enramador
CFC (cm)	10,70 g	11,13 f	10,67 g	8,87 i	13,37 c	12,67 e	13,57 b	12,93 d	14,90 a	10,40 h
LFC (cm)	7,50 i	8,13 f	7,73 h	7,07 j	10,27 b	9,20 d	9,90 c	9,10 e	11,77 a	7,97 g
FF	Deltóide	Deltóide	Hastiforme	Hastiforme	Deltóide	Deltóide	Deltóide	Deltóide	Hastiforme	Deltóide
AF	Obtuso	Obtuso	Apiculada	Apiculada	Obtuso	Obtuso	Obtuso	Obtuso	Apiculada	Obtuso
BF	Obtusa	Obtusa	Obtusa	Obtusa	Obtusa	Obtusa	Obtusa	Obtusa	Obtusa	Obtusa
CE (cm)	1,32 f	1,20 h	1,15 i	1,63 c	1,90 a	1,28 g	1,67 b	1,40 e	1,50 d	1,60 c
LE (cm)	0,62 e	0,65 e	0,62 e	0,83 b	0,90 a	0,73 c	0,73 c	0,70 d	0,71 cd	0,70 d

TABELA 2. Médias dos Caracteres: Início da Vagem Seca (IVS) em dias; Comprimento (cm) da Vagem (CV); Número de Vagens/Planta (NVP); Número de Grãos/Vagem (NGV); Forma do Grão (FG); Cor do Grão (CG); Cor do Hilo (CHi); Brilho da Semente (BS); Peso (g) Cem Sementes (PCS); avaliados em Dez Linhagens de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. UFERSA, Mossoró-RN, 2007.

Linhagens Caracteres	Coruja	Rabo de Peba	João Vieira	Sempre Verde	Costela de vaca	Pingo de Ouro	Casca de Seda	Canapu	Amapá	BRS Potiguar
IVS (dias)	69 d	80 h	70 e	74 f	76 g	98 j	64 b	88 i	61 a	65 c
CV (cm)	20,43 e	17,33 h	19,86 f	21,44 d	25,34 a	13,99 j	21,67 c	17,07 i	19,68 g	23,31 b
NVP	7,0 d	4,0 f	4,0 f	6,0 e	7,0 d	3,0 g	8,0 c	3,0 g	11,0 a	9,0 b
NGV	16,0 a	13,0 b	13,0 b	15,0 a	12,0 b	12,0 b	13,0 b	12,0 b	13,0 b	13,0 b
FG	ovóide	Globosa	ovóide	Globosa	ovóide	Rombóide	ovóide	Rombóide	Globosa	ovóide
CG	Bicolor	Branco	Branco	Marrom claro	Branco	Marrom avermelhado	Branco	Marrom claro	Branco	Marrom avermelhado
CHi	Preto	Marrom escuro	Marrom escuro	Marrom claro	Marrom escuro	Marrom claro	Marrom avermelhado	Vermelho	Marrom escuro	Marrom escuro
BS	Intermediário	Opaco	Opaco	Intermediário	Opaco	Intermediário	Opaco	Intermediário	Opaco	Intermediário
PCS (g)	17,78 g	15,90 i	17,55 h	23,45 b	23,47 a	15,86 j	22,30 c	21,31 e	18,66 f	21,51 d

Coeficiente de cultivo do meloeiro Orange Flash usando lisímetro de pesagem e estimativa da ETo pelo método de Penman-Monteith-FAO

Kelly Kalliane Rego da Paz¹; José Espínola Sobrinho²; José Francismar de Medeiros²; Vladimir Batista Figueirêdo³

1 UFERSA – Departamento de Ciências ambientais – Aluna do Curso de Agronomia – Bolsista CNPq/PIBIC, CEP 59.600-000, Mossoró-RN, e-mail: kellykalliane@yahoo.com.br;

2 UFERSA – Prof. Dr. – Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: jespinoia@ufersa.edu.br;

3 FCA/UNESP-SP – Doutorado em Irrigação e Drenagem, CEP 59619-730, Mossoró-RN, Fone: (84) 3318-5036 – e-mail: vladedin@fca.unesp.br.

RESUMO

Este trabalho teve por objetivos medir a evapotranspiração da cultura (ET_c) e determinar os coeficientes de cultivo (K_c) para a cultura do melão, variedade Orange Flash, nos diferentes estágios de crescimento da mesma.

A determinação da necessidade de água pela cultura torna-se ferramenta básica para planejar o manejo da irrigação, mantendo a água disponível às plantas e evitando assim danos consideráveis que promovem produções baixas, além de desperdício de água e aumento de custo da produção. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes pertencente à UFERSA, no qual se determinou os K_c's, através da relação entre ET_c e ETo. A ET_c foi medida pelos lisímetros de pesagem e a ETo estimada pelo método Penman-Monteith-FAO. Verificou-se que os K_c's nos estádios inicial e de desenvolvimento vegetativo da cultura revelou valores abaixo daqueles recomendados pela FAO 56 e que o uso da água salina reduziu o consumo hídrico das plantas.

PALAVRAS-CHAVES: Evapotranspiração; Irrigação; Melão.

INTRODUÇÃO

Com o surgimento dos cultivos comerciais na região Nordeste, a produção brasileira de melão cresceu significativamente, alcançando, entre 1987 e 1996, um incremento de 366% (ARAÚJO & VILELA, 2003). Nas últimas décadas o Brasil passou de importador a exportador dessa hortaliça, devido, principalmente, às condições climáticas favoráveis existentes na região Nordeste (FONTES & PUIATTI, 2005). Em 2002, foram exportadas 98 mil toneladas de melão pelo porto de Natal, RN, gerando 39 milhões de dólares. O Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco e Bahia produzem 99% do melão brasileiro, sendo a região de Mossoró/Assu/Baraúna (RN) umas das principais produtoras (MIRANDA *et al.*,

2006). Os recursos hídricos estão cada vez mais escassos havendo iminente competição entre seu uso direto no cotidiano urbano e sua aplicação agrícola para gerar alimentos em áreas e épocas com deficiência de chuvas. Diante disso, tornou-se necessário o planejamento mais eficaz do aproveitamento da água na produção agrícola, com desenvolvimento de metodologias que permitam estimar volumes cada vez mais exatos de água necessária para obtenção de ótimas produções dos cultivos. No entanto, um ponto crucial é a quantificação correta da evapotranspiração destes sistemas (SANTIAGO *et al.*, 2003). A determinação da necessidade de água pela cultura, ou a sua evapotranspiração, torna-se ferramenta básica para planejar adequadamente o manejo da irrigação, mantendo a água prontamente disponível às plantas e evitando assim danos consideráveis, por meio de sub-estimação e/ou super-estimação da irrigação, que promovem produções baixas. Além de desperdício de água e aumento de custo da produção. ALLEN *et al.* (1998) apresentaram uma revisão no manual da FAO 56 para determinação das necessidades hídricas das culturas, recomendando a adoção do método de Penman-Monteith-FAO como padrão para estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o), apresentando novos valores de coeficientes de cultivo (K_c) para diferentes culturas e propondo um novo método de aproximação dos coeficientes de cultivo, em que apenas três valores de K_c (para os estádios inicial, intermediário e final), seriam utilizados para se traçar um gráfico de variação do K_c ao longo do ciclo da cultura. Vistas todas essas necessidades, este trabalho teve por objetivos medir a evapotranspiração da cultura do meloeiro (ET_c) explorada economicamente na nossa região e determinar os coeficientes de cultivo, nos diferentes estágios de crescimento da mesma.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA (Lat: 5°03'37" S; Long: 37°23'50" W e Alt: 72 m). Utilizou-se a cultura do meloeiro, variedade Orange Flash. Os coeficientes de cultivo (K_c's), foram determinados pela relação: $K_c = ET_c/ET_o$, onde a ET_c (evapotranspiração da cultura) foi medida por dois lisímetros de pesagem, utilizando-se dois níveis de salinidade da água de irrigação iguais a 0,57 dS m⁻¹ e 4,5 dS m⁻¹ e a ET_o (evapotranspiração de referência) estimada pelo método Penman-Monteith-FAO (ALLEN *et al.*, 1998), conforme a equação abaixo:

$$ET_o = \frac{0,408S(Rn - G) + \frac{\gamma 900V_2(e_s - e)}{t + 273}}{S + \gamma(1 + 0,34V_2)}$$

onde:

R_n ; é a radiação líquida total diária ($\text{MJ m}^{-2} \text{d}^{-1}$)

G ; o fluxo de calor no solo ($\text{MJ m}^{-2} \text{d}^{-1}$);

γ ; é a constante psicrométrica ($\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$);

V_2 ; a velocidade do vento a 2 m (m s^{-1});

e_s ; a pressão de saturação do vapor d'água (kPa);

e ; a pressão atual do vapor d'água (kPa);

S ; a declividade da curva de saturação no gráfico psicrométrico ($\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$).

Para a medida desses parâmetros foi instalada uma estação meteorológica automática dentro do próprio experimento, na qual eram efetuadas medidas de todos os parâmetros a cada segundo e registradas médias a cada dez minutos. As irrigações foram realizadas pelo sistema de gotejamento, onde se utilizou três linhas de gotejadores. O manejo da irrigação foi realizado com base na estimativa da evapotranspiração da cultura (ET_c) conforme método proposto pela FAO 56 (ALLEN *et al.*, 1998), aplicando-se a metodologia do K_c . O experimento constou de dois lisímetros de pesagem idênticos com dimensões de 1,5 x 1,5 m de área e 1,0 m de profundidade útil, de balança eletrônica com células de carga como elemento sensível. Os dois lisímetros foram instalados em um dos blocos escolhido aleatoriamente. Após a instalação foi realizada imediatamente a calibração dos mesmos. As leituras de pesagens dos lisímetros foram feitas automaticamente através de um Datalogger modelo CR23X da Campbell Scientific. Inc, programado para efetuar medidas de pesagens a cada 10 minutos. Os dados foram coletados através de um módulo de armazenamento e transferidos para planilhas eletrônicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos dados obtidos pela estação meteorológica automática, observou-se, ao longo do ciclo vegetativo do meloeiro, que a temperatura do ar variou entre os valores extremos de 20,77 °C e 36 °C, o que proporcionou uma média geral de 27,5 °C. Já a umidade relativa do ar registrou valores entre 27,39% e 91,52%, obtendo-se uma média de 67 % ao longo do ciclo vegetativo da cultura. Isto mostra uma ligeira estabilidade no comportamento desses dois elementos meteorológicos ao longo das fases fenológicas da cultura. É importante destacar, que os valores encontrados de temperatura e umidade do ar se enquadram perfeitamente dentro das faixas ótimas exigidas e citadas na literatura, para a cultura em estudo, que é de 20 a 30 °C de temperatura e 65 a 75% de umidade do ar. Os valores máximos e mínimos registrados de radiação global e velocidade do vento

foram: $26,61 \text{ MJ m}^2 \text{ dia}^{-1}$ e $8,84 \text{ MJ m}^2 \text{ dia}^{-1}$, $3,6 \text{ m s}^{-1}$ e $0,79 \text{ m s}^{-1}$, respectivamente. Na Figura 1 e na Tabela 1 estão os valores referentes ao coeficiente de cultivo (K_c), determinados usando-se dois tipos de água de salinidades diferentes: $4,5 \text{ dS m}^{-1}$ e $0,57 \text{ dS m}^{-1}$. Os resultados deixam clara a diferença entre o consumo de água pela cultura nas duas situações, pois os valores do K_c determinados com a água de teor mais salino foram sempre menores que os determinados com a água de salinidade $0,57 \text{ dS m}^{-1}$. Os valores de K_c na fase inicial foram baixos, quando comparados com aqueles recomendados pela FAO 56. Isto pode ser explicado pelo uso, neste trabalho, do mulch, que reduziu os valores de evaporação do solo, o que não é considerado no caso da FAO 56. Os valores médios de K_c durante o ciclo da cultura foram $0,44$ para a cultura irrigada com a água mais salina ($4,5 \text{ dS m}^{-1}$) e $0,61$ para a água de menor salinidade ($0,57 \text{ dS m}^{-1}$) que é exatamente o tipo de água usado pelos irrigantes da região.

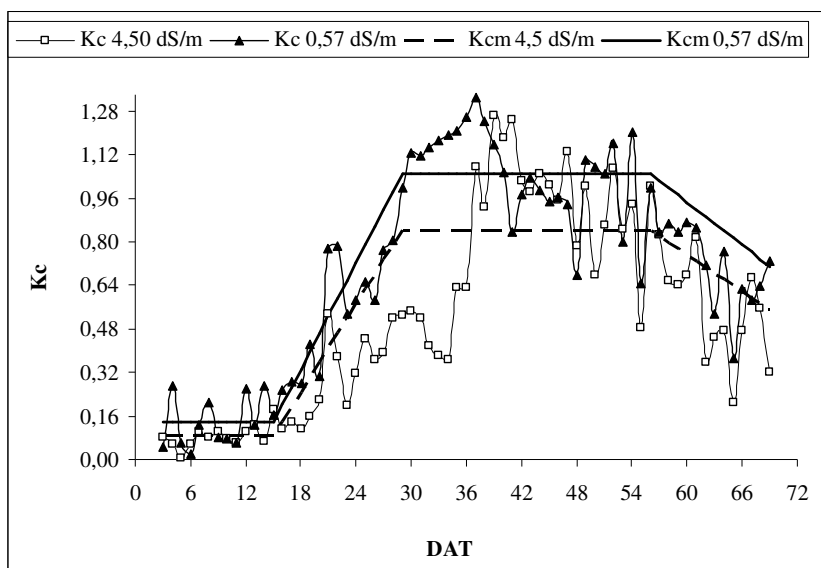


Figura 1. Variação do coeficiente de cultivo (K_c) e K_c médio (K_{cm}) com diferentes salinidades de água durante o ciclo vegetativo da cultura do meloeiro em Mossoró-RN

Tabela 1: Estádio fenológico, período em dias e coeficiente de cultivo (K_c médio) utilizando salinidades da água de irrigação de $4,5$ e $0,57 \text{ dS m}^{-1}$

Estádio Fenológico	Período (DAT)	K_c	
		$4,5 \text{ dS m}^{-1}$	$0,57 \text{ dS m}^{-1}$
Inicial	13	0,08	0,14
Crescimento	13	0,30	0,54
Intermediária	28	0,84	1,05
Final	13	0,55	0,71
Total	78	-	-

De acordo com os dados observados neste trabalho, as condições climáticas da região estudada são favoráveis ao cultivo do meloeiro orange flash, uma vez que os dados de temperatura e umidade do ar verificados encontram-se perfeitamente dentro das exigências da cultura. O consumo hídrico nos estádios inicial e de desenvolvimento vegetativo da cultura revelou valores de kc abaixo daqueles recomendados pela FAO 56, haja vista o uso do mulch que reduziu as perdas de água por evaporação do solo quando comparados com as condições preconizadas pela FAO 56. O uso da água salina reduziu o consumo hídrico das plantas em função dos menores valores do coeficiente de cultivo encontrados com relação ao kc verificado usando água de boa qualidade.

LITERATURA CITADA

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

ARAÚJO, J.L.P; VILELA, N.J. Aspectos socioeconômicos. In: SILVA, H.R. da; COSTA, N.D.(eds). **Melão: produção aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2003. Cap.2, p.15-18.

FONTES, P.C.R.; PUIATTI, M. Cultura do melão. In: FONTES, P.C.R. (ed). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa: UFV, 2005. Cap.26, p.407-428.

MIRANDA, N. de O.; OLIVEIRA, T. S. de; MEDEIROS, J. F. de; LEVIEN, S. L. A. Causas da variação em produtividade e qualidade do melão em um Latossolo Vermelho Amarelo fertirrigado. **Ciências Rural**, Santa Maria, v.36, n.2, Mar./Abr. 2006.

SANTIAGO, A. V.; PEREIRA, A. R.; MAGGIOTTO, S. R.; FOLEGATTI, M. V. Evapotranspiração de referência média por lisímetro de pesagem e estimada por Penman-Monteith (FAO 56) em escala decendial. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 13, 2003, **Anais...**, Santa Maria: 2003. p.389-390.

Composição química e coeficiente de digestibilidade “In Vivo” do feno de jitirana (*Merremia Aegyptia* (L.) Urban) por ovinos.

Fabírcia G. F. Filgueira³; Alexandre P. Braga¹; Keilla M. Maia²; Geyanna D. L. Nunes⁴.

¹ Professor D.Sc. Departamento de Ciências Animais- UFERSA - E-mail: apbraga@ufersa.edu.br ;

² Médico (a) Veterinário (a) formado na UFERSA - keillamaia@hotmail.com;

³ Bolsista PICI do curso de graduação em Medicina Veterinária da UFERSA - bricia_geovana@hotmail.com ;

⁴ Aluno (a) do curso de graduação em Medicina Veterinária da UFERSA - geyannanunes@yahoo.com.br .

RESUMO

A jitirana é uma planta forrageira nativa da região Nordeste do Brasil, suculenta e com odor agradável, o que confere uma ótima aceitação pelos animais, principalmente caprinos, ovinos e bovinos em sistema de pastejo, fazendo parte de sua dieta, tornando-a importante objeto de estudo, desde que faz parte da pastagem nativa do semi-árido. O trabalho foi realizado no Centro de Manejo Diogo Paes Leme, do Departamento de Ciências Animais, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), com o propósito de avaliar a composição química e a digestibilidade “in vivo” do feno de Jitirana. Foram utilizados quatro carneiros adultos, de aproximadamente seis meses de idade. O experimento foi conduzido em duas fases distintas: A primeira fase, período de adaptação dos animais ao novo manejo, com duração de quatorze dias. A segunda fase, com duração de cinco dias, foi destinada à colheita de dados para análise. Os animais ficaram confinados durante todo o experimento em gaiolas metabólicas, onde foi permitida a colheita de fezes e urina, indiretamente. A análise da composição química e dos coeficientes de digestibilidade aparente do feno de jitirana foram respectivamente: MS 90,98 e 57,26; MO 91,52 e 67,01; PB 16,79 e 69,12; EE 2,85 e 61,11; ENN 38,24 e 77,21; FB 24,62 e 51,29; CINZAS 8,48; NDT 83,78. Dessa forma, pode afirmar que o feno de jitirana é uma boa alternativa alimentar para os ruminantes do semi-árido.

Palavras-chave: alimentação de ovinos, feno de jitirana, alternativa alimentar.

INTRODUÇÃO

De acordo com Maraschin (2000) os custos da produção animal têm muito a ver com as condições ambientais do país. O animal permanece a campo sob pastejo, onde seu potencial genético pode ser melhor explorado e avaliado, tendo o produto final comercializável como fruto do desempenho individual para atender os mercados. Isso simplesmente, porque o animal em pastejo é o agente transformador das forragens das pastagens, produtos de pouco valor comercial, em um produto útil ao homem e de elevado valor.

As plantas nativas constituem importante patrimônio cultural e econômico para as populações locais. O melhor conhecimento dessas plantas leva à apreciação e esta ao uso racional, que, por sua vez, reduzirá a crescente ameaça à biodiversidade. Um levantamento sobre as plantas locais e seus usos foi feito em três assentamentos localizados em São João do Piauí, a Embrapa Meio-Norte. (...) Entre as herbáceas e anuais destacam-se jitirana, bamburral, cabeça-branca, malva e mata-pasto (NASCIMENTO et al, 2006).

Segundo Pupo (1979) a prática da fenação é de grande importância para toda empresa pecuária moderna, pois, além de proporcionar um alimento de excelente qualidade, permite um melhor manejo de pastagens, aproveitando as sobras de pastos que normalmente seriam roçados ou queimados e oferece condições para a obtenção de uma renda extra, pela fácil comercialização dos fardos.

A jitirana é uma planta forrageira nativa da região Nordeste do Brasil, suculenta e com odor agradável, o que confere uma ótima aceitação pelos animais, principalmente caprinos, ovinos e bovinos em sistema de pastejo, fazendo parte de sua dieta (BRAGA, 1976 citado por LINHARES et al, 2006).

Encontra-se distribuída por todo Nordeste, vegetando tanto em campos incultos da zona da mata como em capoeiras de caatinga hipo e hiperxerófilas. Ocorre também em Fernando de Noronha.

De acordo com Braga (1976) jitirana é a denominação comum a trepadeiras do gênero Ipomoea, da família das Convolvuláceas, com folhas alternadas, mais ou menos partidas, digitadas e flores campanuladas, brancas ou roxas. Crescem nos lugares úmidos, nos brejos, à beira das matas, nas clareiras, nos roçados e canaviais.

As árvores, os arbustos e as herbáceas têm participação significativa na dieta de ruminantes e representam boa parte na produção de fitomassa, útil aos animais, dos diferentes sítios ecológicos da caatinga, contribuindo decisivamente para a alimentação dos rebanhos ao longo do ano (VIEIRA et al., 1998, citado por GUIM et al, 2006).

O trabalho teve como objetivo a avaliação nutricional do feno de jitirana através da análise química e determinação do coeficiente de digestibilidade “in vivo” por ovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Centro de Manejo Diogo Paes Leme, do Departamento de Ciências Animais, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, Rio Grande do Norte, fazendo parte das ações do projeto Caatinga – Convênio UFERSA-JICA-IDEMA, com o propósito de avaliar a composição

químico-bromatológica e a digestibilidade “in vivo” do feno de Jitirana. Foram utilizados quatro carneiros adultos, de aproximadamente seis meses de idade.

O experimento foi conduzido em duas fases distintas: A primeira fase, período de adaptação dos animais ao novo manejo, com duração de quatorze dias. Neste período foi feita a adaptação dos animais a nova dieta e os ajustes das quantidades de alimentos oferecidas para cada animal, aumentando-se gradativamente até a determinação do consumo voluntário pelos animais. A segunda fase, com duração de cinco dias, foi destinada à coleta de dados para análise.

Os animais ficaram confinados durante todo o experimento, em gaiolas metabólicas, onde foi permitida a coleta de fezes e urina, indiretamente.

Foram determinadas a composição química e coeficiente de digestibilidade aparente: Matéria Seca, Matéria Orgânica, Extrato Etéreo, Proteína Bruta, Fibra Bruta, Extrato Não Nitrogenado dos alimentos ofertados de acordo com as recomendações de Silva & Queiroz (2002).

Os coeficientes de digestibilidade foram calculados a partir das quantidades ingeridas e eliminadas de cada componente químico por animal, e o valor dos nutrientes digestivos totais foi obtido pela soma dos nutrientes digestíveis encontrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises do feno da jitirana e seus respectivos coeficientes de digestibilidade “in vivo”, são encontrados nos quadro 1.

Quadro 1. Composição química e coeficientes de digestibilidade “in vivo” do feno de jitirana.

Nutrientes	Composição química (%)	Coeficiente de Digestibilidade in vivo (%)
MS	90,98	57,26
MO	91,52	67,01
PB	16,79	69,12
EE	2,85	61,11
ENN	38,24	77,21
FB	24,62	51,29
CINZAS	8,48	-
NDT	-	83,78

A jitirana apresentou bons teores de proteína bruta e quando adicionada a outras forrageiras poderá aumentar significativamente os níveis de proteína bruta da

dieta. Segundo Linhares (2006), a inclusão da jirirana na ordem de 70% na silagem de milho incrementou o teor de PB da ração.

Para o extrato etéreo, houve o incremento da ordem de 62% no seu teor, com aumento dos níveis de jirirana na silagem de milho (LINHARES, 2006). Determinando que a jirirana possui um alto teor de gordura, o que aumenta os níveis de energia na dieta.

O percentual de fibra bruta incluída através da jirirana para os animais, nesse estudo, foi inferior ao valor obtido por Araújo (2006) que encontrou 39,60% de FB. Desse modo, seu valor relaciona-se com a idade da forragem, pois quanto maior a percentagem de fibra, menor a qualidade da forragem, podendo limitar o consumo de matéria seca e de energia. Portanto, a jirirana utilizada teve melhor aproveitamento pelos animais devido seu menor teor de fibra.

Segundo Morrison (1966), a diferença entre a quantidade de cada nutriente ingerido diariamente e a quantidade encontrada nas fezes é a quantidade do nutriente digerido, representando o coeficiente de digestibilidade. Assim, o coeficiente de digestibilidade da proteína encontrado nesse estudo, foi bastante elevado, sendo superior ao encontrado por Araújo (2006) de 61,89%. Atingindo um índice encontrado em poucas forrageiras, tais como orelha de onça (69,98%), citado por Araújo (2006).

Conforme Silva e Queiroz (2002), a riqueza em gordura pode influenciar no armazenamento de alguns produtos, uma vez que a gordura dos alimentos constitui uma fração bastante instável, pois alimentos ricos em tal substância rancificam-se facilmente. Os alimentos rancificados perdem grande quantidade de certos nutrientes essenciais, como as pró-vitaminas A e D, o caroteno, vitaminas do complexo B etc. (...) A partir daí, pode-se dizer que apesar da composição em extrato etéreo da forrageira em estudo ter sido um pouco maior em relação ao encontrado por Araújo (2006) esta apresentou o coeficiente de digestibilidade superior.

O valor do coeficiente de digestibilidade do extrato não nitrogenado - ENN encontrado neste trabalho difere do encontrado por Araújo (2006) para o feno de jirirana que foi de 67,74%. A alta digestibilidade desta fração é importante porque, segundo Nunes (1995), os carboidratos representam proporção normalmente alta nas dietas, contribuindo energeticamente na alimentação animal.

Em vista do exposto, pode-se concluir que o feno de jirirana por apresentar composição química semelhante aos principais fenos utilizados na alimentação animal /// e coeficiente de digestibilidade elevado podemos considerar como uma excelente alternativa alimentar para alimentação dos rebanhos do semi-árido nordestino.

LITERATURA CITADA

ARAÚJO, E. C; VIEIRA, M.E. Q; PIMENTEL, A. L. **Valor Nutritivo e Consumo Voluntário de Forrageiras Nativas da Região Semi-Árida do Estado de Pernambuco. IV - Jitirana (*Merremia aegyptia* (L.) Urban)** Disponível em: < www.sbz.org.br/eventos/Fortaleza/Forragicultura/Sbz650.pdf > Acesso em: 07 abr. 2006.

BRAGA, Renato. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3 ed. Mossoró: ESAM, 1976. V. XLII p.230.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Agricultura Familiar: Manejo Alimentar**. Disponível em:<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br> > Acesso em: 11 abr. 2006.

GUIM, A; PIMENTA FILHO, E.C; SOUSA, M.F; SILVA, M.M.C. **Padrão de Fermentação e Composição Químico-Bromatológica de Silagens de Jitirana Lisa (*Ipomoea glabra Choisy*) e Jitirana Peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith) Frescas e Emurchecidas.**) Disponível em: < <http://www.scielo.br/scielo.php> > Acesso em: 07 abr. 2006.

LINHARES, P. C. F., et al. **Inclusão de Jitirana na composição químico-bromatológica de silagem de milho**. Disponível em < <http://www.ufersa.edu.br/caatinga/artigos/caav18n29.pdf> > Acesso em: 25 maio 2007.

MARASCHIN, G.E. Relembrando o passado, entendendo o presente, e planejando o futuro: Uma herança em forrageiras e um legado em pastagens. In: Reunião Anual da SBZ, 2000 , Viçosa. XXXVII Reunião Anual da SBZ. Viçosa, MG: SBZ, 2000. p. 113-179.

MORRISON, F. B. **Alimentos e Alimentação dos Animais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Edições Melhoramentos, 1966.890p.

NASCIMENTO, M. do S. B.; OLIVEIRA, M. E. **Diversidade e uso das plantas nativas**. Disponível em: <<http://www21.sede.embrapa.br/noticias/artigos/folder> > Acesso em: 28 mar. 2006.

NUNES, I. J. **Nutrição Animal Básica**. Belo Horizonte: Breder, 1995.334p.

PUPO, N.I.H. **Manual de pastagens e forrageiras**: formação, conservação, utilização de pastagens. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de Alimentos**: métodos químicos e bromatológicos. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.

Condicionamento osmótico em sementes de melancia (*Citrullus lanatus* L.).

**Glauter Lima Oliveira¹; Maria Clarete Cardoso Ribeiro²; Tennessee Andrade Nunes³;
Salvador Barros Torres⁴; Francisco Ronny Maia Ribeiro⁵**

¹ Engenheiro Agrônomo graduado, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Vegetais; atualmente aluno do mestrado em Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa – UFV; e-mail: glauteragro@hotmail.com

² Doutora professora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Vegetais; Mossoró-RN; e-mail: clarete@ufersa.edu.br

³ MSc. Eng^a. Agr^a. aluna do Doutorado em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Departamento de Fitotecnia, Fortaleza-CE. E-mail: tenesseenunes@hotmail.com

⁴ Doutor Pesquisador EMPARN/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais/Laboratório de Análises de Sementes. Mossoró-RN. E-mail: sbtorres1@hotmail.com

⁵ Aluno da graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Vegetais; Mossoró-RN; e-mail: glauteragro@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do condicionamento osmótico ou priming de sementes de melancia. Conduziu-se um experimento na UFERSA – RN, utilizando-se sementes de melancia da cultivar Crimson Sweet. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial do tipo (6 x 3) + 1, onde o primeiro fator corresponde aos diferentes potenciais osmóticos de polietilenoglicol 6000 utilizados para formar cada solução (-0,05; -0,10; -0,20; -0,40; -0,60 e -0,80 MPa) e o segundo fator os tempos em que as sementes estiveram em contato com as soluções (24, 36 e 48 horas) mais uma testemunha composta por sementes intactas. As variáveis analisadas foram: germinação, índice de velocidade de germinação, velocidade de germinação, primeira contagem de plântulas e plântulas anormais. Verificou-se efeito significativo para a interação entre os fatores potenciais osmóticos de polietilenoglicol 6000 x tempos de embebição das sementes para as variáveis, índice de velocidade de germinação, velocidade de germinação, e primeira contagem e plântulas anormais. O condicionamento osmótico com polietilenoglicol foi eficiente para reduzir a ocorrência de plântulas anormais de melancia no teste de germinação. O priming aumentou a porcentagem de germinação das sementes de melancia.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus* L., priming, germinação, vigor

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* L.) é uma fruta rasteira, originária da África. Sua composição, além do alto teor de água, inclui açúcar, vitaminas do complexo B e sais minerais, como cálcio, fósforo e ferro. Em 2004, a área plantada no país foi de cerca de 72.000 hectares. É importante, portanto, a utilização de sementes de alta qualidade

fisiológica buscando assegurar não só a obtenção de uma emergência satisfatória como também de plântulas vigorosas. A qualidade dos lotes de sementes é, rotineiramente avaliada pelo teste de germinação, que é conduzido sob condições favoráveis de umidade, temperatura e substrato permitindo expressar o potencial máximo de produzir plântulas normais (Castellane & Cortez, 1995).

A técnica do condicionamento osmótico, desenvolvida por Heydecker, Higgins e Guliver (1973) tem como objetivo é reduzir o período de germinação, bem como sincronizar e melhorar a emergência das plântulas, submetendo as sementes a um controle da hidratação suficiente para permitir os processos preparatórios essenciais à germinação, porém insuficientes para a ocorrência da protusão da radícula. O uso do condicionamento osmótico faz com que a semente passe pelas fases I e II, que são preparatórias para germinação sem, no entanto avançar para a fase III caracterizada pelo alongamento celular e emissão da radícula (KHAN, 1992). O agente osmótico mais comumente utilizado é o polietilenoglicol – PEG 6000, por não ser fitotóxico, não atravessar o sistema de membranas e não ser metabolizado pelas sementes.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do condicionamento osmótico ou priming de sementes de melancia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. Utilizou-se sementes de melancia da cultivar Crimson Sweet.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial do tipo $(6 \times 3) + 1$, onde o primeiro fator corresponde aos diferentes potenciais osmóticos de polietilenoglicol 6000 utilizados para formar cada solução (-0,05 MPa; -0,10 MPa; -0,20 MPa; -0,40 MPa; -0,60 MPa e -0,80 MPa) e o segundo fator corresponde aos diferentes tempos em que as sementes estiveram em contato com as soluções (24, 36 e 48 horas) mais uma testemunha composta por sementes intactas, sem qualquer manipulação.

Avaliou-se seis potenciais osmóticos de polietilenoglicol massa molar 6000 (-0,05 MPa; -0,10 MPa; -0,20 MPa; -0,40 MPa; -0,60 MPa e -0,80 MPa) e três períodos de embebição das sementes nessas soluções (24, 36 e 48 horas). Para o cálculo da quantidade de PEG 6000 necessário para compor cada potencial, utilizou-se a fórmula proposta por Michel & Kaufmann (1973). Avaliou-se as variáveis: germinação, índice de velocidade de germinação, velocidade de germinação, plântulas anormais.

A primeira contagem de plântulas foi realizada aos cinco dias após a semeadura e a última contagem aos 14 dias (BRASIL, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo para a interação entre os fatores potenciais osmóticos de polietilenoglicol 6000 x tempos de embebição das sementes para as variáveis, índice de velocidade de germinação, velocidade de germinação e primeira contagem de plântulas.

Houve correlação positiva entre a porcentagem de germinação e os potenciais osmóticos de PEG 6000, a maior porcentagem de germinação foi verificada nas sementes embebidas a -0,80 MPa, com uma média de 90% de germinação (figura 4).

Trabalhando com melão do tipo Top Net SR, Nascimento (2005) verificou incremento na porcentagem de germinação dessa olerícola quando submetida ao condicionamento osmótico em polietilenoglicol 6000 a temperatura de 25°C, esse autor sugere o uso do priming como mecanismo auxiliar nos testes de germinação. Com melancia Crimson Sweet, esse mesmo autor verificou que sementes osmoticamente condicionadas germinaram mais rápido do que aquelas não condicionadas.

Para as sementes de melancia condicionadas durante 24 e 48 horas praticamente não houve diferença na velocidade de germinação ao longo dos diferentes potenciais osmóticos de PEG 6000 em comparação com as sementes embebidas somente em água destilada, portanto, a água destilada pode ser utilizada com eficiência no condicionamento osmótico das sementes de melancia quando se busca uniformidade de estabelecimento de plântulas no teste de germinação. Entretanto verificou-se que os maiores índices de velocidade de germinação foram obtidos pelas sementes condicionadas durante 48 horas (figura 1).

Já para as sementes osmocondicionadas durante 36 horas, verificou-se aumento na velocidade de germinação entre -0,05 e -0,40 MPa, e a partir de -0,60 MPa ocorreu decréscimo no valor dessa variável (figura 2).

À medida que aumentou o potencial osmótico diminuiu o número de dias para a germinação inicial das sementes. Sendo que para as sementes embebidas durante 36 horas, houve acréscimo dessa variável a partir do potencial -0,60 MPa, observando-se um ajuste, por meio da análise de regressão, de uma equação quadrática para todos os potenciais e tempos estudados. A velocidade com que as sementes germinam após a semeadura é de grande importância para um estabelecimento satisfatório das plântulas no campo. O retardamento na germinação pode expor as sementes a condições

desfavoráveis de temperatura, bem como ao ataque de pragas e de doenças, acarretando prejuízos ao desempenho das sementes (PESKE & DELOUCHE, 1985).

A primeira contagem de plântulas de melancia revelou aumento no número de plântulas normais em relação à testemunha em todos os tempos de embebição, sendo que esse acréscimo foi mais acentuado nas sementes embebidas durante 24 horas. Em todos os tempos de embebição, os maiores potenciais osmóticos de PEG 6000 (-0,80 MPa) foram responsáveis pelos maiores valores dessa variável (figura 3), evidenciando que sementes condicionadas apresentam um melhor desempenho inicial do que as não condicionadas. Assim, quando as sementes são submetidas ao condicionamento osmótico, obtêm-se crescimento mais rápido do embrião e incrementos no poder germinativo e no vigor (Khan, 1992). O condicionamento osmótico com polietilenoglicol foi eficiente para reduzir a ocorrência de plântulas anormais de melancia no teste de germinação.

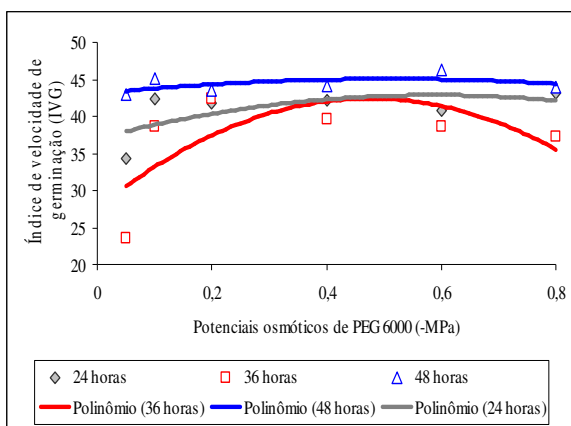


Figura 1. Índice de velocidade de germinação de sementes de melancia em função do potencial osmótico e tempo de embebição. Mossoró – RN, UFERSA, 2007

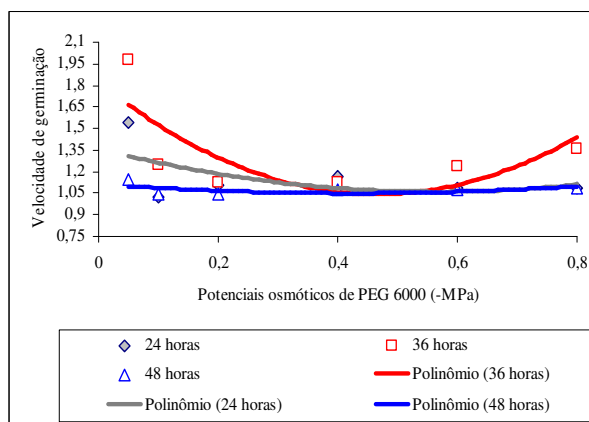


Figura 2. Velocidade de germinação de sementes de melancia em função do potencial osmótico e tempo de embebição. Mossoró – RN, UFERSA, 2007.

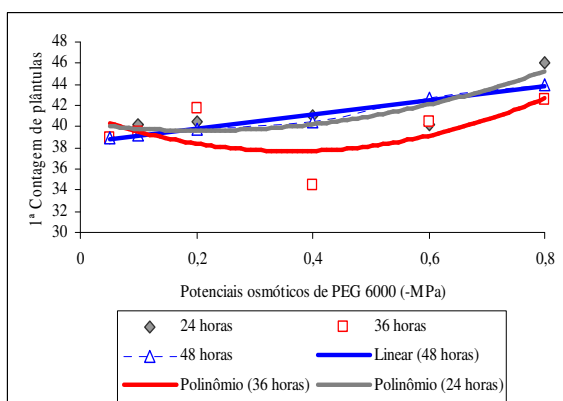


Figura 3. primeira contagem de plântulas de sementes de melancia em função do potencial osmótico e tempo de embebição. Mossoró – RN, UFERSA, 2007

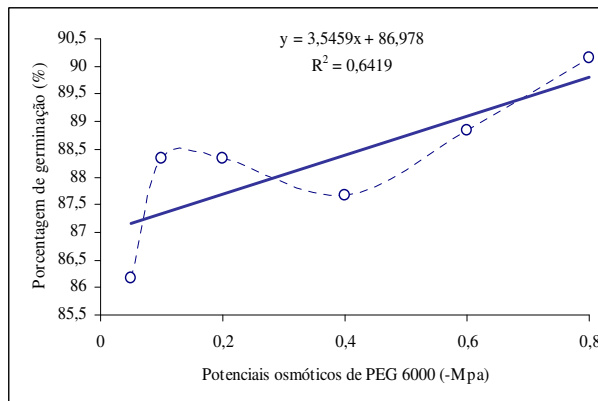


Figura 4. Porcentagem de germinação de sementes de melancia em função do potencial osmótico e tempo de embebição. Mossoró – RN, UFERSA, 2007.

CONCLUSÕES

O priming aumentou a porcentagem de germinação das sementes de melancia e aumentou o número de plantas na primeira contagem do teste de germinação.

LITERATURA CITADA

BRASIL, Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CASTELLANE, P.D.; CORTEZ, G.E.P. **A cultura da melancia**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 64p.

EVANS, T. A.; PILL, W. G. Emergence and seedling growth from osmotically primed of pregerminated seeds of asparagus (*Asparagus officinalis* L.). **The Journal of Horticultural Science**, London, v.64, n.3, p. 275 – 282, 1989.

HEYDECKER, W.; HIGGINS, J.; TURNER, I.J. Invigoration of seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.3, n.3, p.881-888, 1978.

KHAN, A. A. Preplant physiological seed conditioning. **Horticultural Review**, Edinburgh, v. 13, p. 131-181, 1992.

MICHEL, B.E.; KAUFMANN, M.R. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. **Plant Physiology**, Lancaster, v.51, n.6, p.914-916, 1973.

NASCIMENTO, W. M. Condicionamento osmotico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 23, n. 2, p. 211-214, abr-jun 2005.

PESKE, S.T.; DELOUCHE, J.C. Semeadura de soja em condições de baixa umidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.1, p.69-85, 1985.

Consortiação com gliricídia, visando o controle de plantas daninhas, para produção de espigas verdes do milho.

Paulo Sérgio L. Silva¹; Telfs Magnus S. Cunha¹

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Depto. de Ciências Vegetais. C. Postal 137, 59625-900 Mossoró-RN. Bolsista do CNPq. E-mail: paulosergio@ufersa.edu.br

RESUMO - O objetivo do trabalho foi avaliar o rendimento de espigas verdes de cultivares de milho em resposta ao controle de plantas daninhas por meio da consorciação com gliricídia. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e cinco repetições. As cultivares AG 1051, AG 2060, BRS 2020 e PL 6880, aplicadas às parcelas, foram submetidas aos seguintes tratamentos: sem capina; duas capinas (aos 20 e 40 dias após a semeadura) e consorciação com gliricídia, semeada por ocasião da semeadura do milho. O milho foi semeado no espaçamento de 1,0 m x 0,4 m com duas plantas/cova. Nas parcelas consorciadas, a gliricídia foi semeada entre as fileiras do milho em covas distanciadas por 0,5 m, com uma planta/cova. As cultivares AG 1051 e AG 2060 foram as mais produtivas. O controle das plantas daninhas não influenciou o número total de espigas verdes, mas as parcelas capinadas foram superiores nas demais características avaliadoras do rendimento de espigas verdes. As médias do peso total de espigas empalhadas e do número de espigas empalhadas comercializáveis, no consórcio com a gliricídia, foram intermediários entre as médias respectivas das parcelas capinadas e das parcelas não-capinadas, indicando que a gliricídia controlou em certa extensão as plantas daninhas, mas não o suficiente para impedir redução no rendimento do milho.

Palavras-chave: *Zea mays*, *Gliricidia sepium*, milho verde

INTRODUÇÃO

Devido à crescente preocupação com a degradação ambiental e ao desejo de vida mais saudável, muitas práticas agrícolas adotadas no passado estão sendo reestudadas. No que se refere ao controle de plantas daninhas, várias estratégias que empregam controle mecânico de invasoras estão apresentando renovado interesse, dentre as quais o uso de consorciação (CARRUTHERS *et al.*, 1998). A cobertura do solo com gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp) não tem efeito alelopático sobre o milho, mas reduz a população de algumas espécies de plantas daninhas (Obando, 1987).

O objetivo do trabalho foi avaliar o rendimento de espigas verdes de quatro cultivares de milho, por meio da consorciação com a gliricídia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em Mossoró-RN (Latitude 5° 11' S, Longitude 37° 20' W e altitude de 18 m), com irrigação por aspersão. O solo da área experimental (Argissolo Vermelho-Amarelo) recebeu, como adubação de plantio, 30 kg de N ha⁻¹, 60 kg de P₂O₅ N ha⁻¹ e 30 kg de K₂O N ha⁻¹. O restante do N foi aplicado em partes iguais após cada capina. O milho foi plantado no espaçamento de 1,0 m x 0,4 m, com duas plantas cova⁻¹.

Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados em parcelas subdivididas com cinco repetições. Cada subparcela foi constituída por quatro fileiras com 6,0 m de comprimento. Como área útil, considerou-se a ocupada pelas duas fileiras centrais, de cada uma das quais foi eliminada uma cova de cada extremidade. As cultivares AG 1051, AG 2060, BRS 2020 e PL 6880, aplicadas às parcelas, foram submetidas aos seguintes tratamentos: sem capinas, duas capinas (aos 20 e 40 dias após o plantio) e consorciação com a gliricídia. A gliricídia foi plantada por ocasião do plantio do milho, entre as fileiras da gramínea, usando-se uma planta por cova, em covas distanciadas por 0,50 m.

Como espigas empalhadas comerciáveis foram consideradas aquelas com aparência adequada à comercialização e com comprimento igual ou superior a 22 cm. Como espigas despalhadas comerciáveis foram consideradas aquelas com sanidade e gradação adequadas à comercialização e com comprimento igual ou superior a 17 cm.

A biomassa seca da parte aérea da gliricídia foi determinada a partir de três plantas. As plantas daninhas foram coletadas em área de 1,0 x 0,80 m, aos 100 dias após o transplântio

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dezesseis espécies de plantas daninhas ocorreram no experimento (Tabela 1).

Não houve efeito da interação cultivares x controles de plantas daninhas nas características avaliadas.

A biomassa seca da parte aérea das plantas daninhas nas parcelas capinadas (98.1 g m⁻²) foi menor que nas parcelas do consórcio com gliricídia (287.1 g m⁻²) e nas parcelas não-capinadas (298.0 g m⁻²), as quais não diferiram entre si. As cultivares não influenciaram a matéria seca da parte aérea (5.5 g m⁻²), a altura da planta da gliricídia (48.2 cm) e a matéria seca da parte aérea das plantas daninhas (227.7 g m⁻²).

Tabela 1. Espécies de plantas daninhas identificadas na área experimental

Nome botânico	Família
<i>Acanthospermum hispidum</i> L.	Asteraceae
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Amaranthaceae
<i>Amaranthus viridis</i> L.	Amaranthaceae
<i>Blainvillea latifolia</i> (L.f.) D.C.	Asteraceae
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Poaceae
<i>Commelina benghalensis</i> L.	Commelinaceae
<i>Cucumis anguria</i> L.	Cucurbitaceae
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Fabaceae
<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. Ex Roem et & Schult	Convolvulaceae
<i>Melochia pyramidata</i> L.	Sterculiaceae
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urban	Convolvulaceae
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae
<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. et Thonn	Euphorbiaceae
<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae
<i>Senna accidentalis</i> (L.) Link	Fabaceae
<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Loganiaceae

As cultivares não diferiram quanto ao número total de espigas verdes e número de espigas empalhadas comercializáveis, mas as cultivares AG 1051 e AG 2060 foram as melhores quanto às demais características do milho verde (Tabela 2). O controle das plantas daninhas não influenciou o número total de espigas verdes, mas as parcelas capinadas foram superiores nas demais características do milho verde (Tabela 3).

A remoção de nutrientes pelas plantas daninhas tem impacto sobre a disponibilidade de nutrientes para a cultura, afetando, dessa maneira, sua acumulação de matéria seca (SREENIVAS; SATYANARAYANA, 1996). Mas outros aspectos devem estar envolvidos. O sistema radicular do milho desenvolve-se menos na presença de plantas daninhas (THOMAS; ALLISON, 1975). Assim, um menor sistema radicular do milho, devido à presença de plantas daninhas, seria menos eficiente na absorção água e nutrientes.

Na competição por luz dois componentes estão envolvidos: a quantidade e a qualidade da luz. O componente quantitativo da luz determina a atividade fotossintética, enquanto que a qualidade da luz influencia a morfologia da planta. A maioria da luz interceptada pelas folhas mais jovens e mais eficientes que estão acima da espiga e, menos de 10% da densidade do fluxo de fótons (DFF), atinge as folhas abaixo de 1 m. A maioria das plantas daninhas está abaixo de 1 m. Assim a competição entre milho e plantas daninhas pela DFF incidente é pequena. O índice de área foliar (IAF) define a habilidade de uma planta interceptar a DFF incidente e é um importante fator determinante da acumulação de matéria seca. Foi verificado (TOLLENAAR *et al.*, 1994) que uma alta competição das plantas daninhas reduziu o IAF do milho, na floração, em

15%. Assim, as perdas em rendimento de grãos resultante da competição por luz são melhores explicadas através da redução do IAF do que por menores taxas fotossintéticas das folhas sombreadas (RAJAN; SWANTON, 2001).

As folhas inferiores não somente estão expostas a uma quantidade reduzida de DFF, mas também recebem uma quantidade de luz diferente daquela das folhas que recebem luz do sol completa. A luz no interior da copa é rica em radiação distante-vermelho, DV, (730 a 740 nm). Isso é causado pela seletiva absorção de luz vermelha, V, (660-670 nm) pelos pigmentos fotossintéticos e reflexão da luz DV pelas folhas verdes. Isto faz com que a relação distante-vermelho/vermelho (DV/V) seja maior na porção inferior da copa do que na porção superior da copa. A razão DV/V desempenha um papel importante na indução de muitas mudanças morfológicas na arquitetura da planta (SALISBURY; ROSS, 1991). Conseqüentemente, plantas que vegetam em luz rica em DV tendem a ter arquitetura diferente daquelas plantas que crescem em completa luz do sol. Plantas sombreadas tendem a alocar mais área foliar na porção superior da copa onde mais luz esta disponível, enquanto plantas cultivadas em completa luz do sol têm uma distribuição de área mais piramidal, que limita o sombreamento das folhas inferiores pelas folhas superiores. Embora, em geral, às plantas daninhas não sombreiam o milho, existem indicações de que o milho cultivado na presença de plantas daninhas recebe uma razão DV/V maior que a cultura livre de plantas daninhas (RAJCAN; SWANTON, 2001).

Tabela 2. Rendimento de espigas verdes em resposta às cultivares de milho avaliadas¹

Cultivar de milho	Total de espigas verdes		Espigas empalhadas comercializáveis		Espigas despalhadas comercializáveis	
	N ° ha ⁻¹	Peso (kg ha ⁻¹)	N ° ha ⁻¹	Peso (kg ha ⁻¹)	N ° ha ⁻¹	Peso (kg ha ⁻¹)
AG 1051	49030 a	15673 a	45809 a	15258 a	38908 a	8566 a
AG 2060	50624 a	16079 a	49013 a	15746 a	39423 a	8604 a
BRS 2020	49639 a	13606 b	45887 a	13140 b	31999 b	5886 c
PL 6880	49893 a	14951 ab	46369 a	14440 ab	37057 ab	7211 b
CVa, %	4.6	10.5	9.1	12.0	12.9	15.6

(¹) Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0.05).

Pode-se concluir que as cultivares AG 1051 e AG 2060 foram as mais produtivas. As parcelas capinadas foram superiores no peso total de espigas verdes e no número e peso de espigas comercializáveis, empalhadas e despalhadas. O peso total de espigas empalhadas e o número de espigas empalhadas comercializáveis, no consórcio com a gliricídia, foram intermediários entre os valores respectivos das parcelas capinadas e das

parcelas não-capinadas, indicando que a gliricídia controlou em certa extensão as plantas daninhas, mas não o suficiente para impedir redução no rendimento do milho.

Tabela 3. Rendimento de espigas verdes de cultivares de milho em resposta a métodos de controle das plantas daninhas¹

Método de controle das plantas daninhas	Total de espigas verdes		Espigas empalhadas comercializáveis		Espigas despalhadas comercializáveis	
	N °. ha ⁻¹	Peso (kg ha ⁻¹)	N °. ha ⁻¹	Peso (kg ha ⁻¹)	N °. ha ⁻¹	Peso (kg ha ⁻¹)
Duas capinas	50247 a	16065 a	47882 a	15757 a	40175 a	8485 a
Consociação com gliricídia	50623 a	15124 ab	46750 ab	14585 b	36485 b	7471 b
Sem capinas	48519 a	14042 b	45676 b	13597 b	33881 b	6745 b
CVb, %	6.9	9.9	5.9	10.0	10.7	12.6

(¹) Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0.05).

LITERATURA CITADA

CARRUTHERS, K. et al. Intercropping corn with soybean, lupin and forages: weed control by intercrops combined with interrow cultivation. **European Journal of Agronomy**, Montrouge, v.8, n.2, p. 225-238, 1998.

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

RAJAN, J.; SWANTON, C.J. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and the whole plant. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.71, p. 139-150, 2001.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. *Plant physiology*. 4 ed. Belmont: Wadsworth, 1991. 459p.

SREENIVAS, G.; SATYANARAYANA, V. Nutrient removal by weeds and maize. **Indian Journal of Agronomy**, New Delhi, v.41, n.1, p.160-162, 1996.

THOMAS, P.E.L.; ALLISON, J.C.S. Competition between maize and *Rottboellia exaltata*. **Journal of Agricultural Science**, New York, v. 84, n. 1, p. 305-312, 1975.

TOLLENAAR, M.; AGUILERA, A.; NISSANKA, S.P. Grain yield is reduced more by weed interference in an old thain in a new maize hybrid. **Agronomy Journal**, Madison, v.89, n.1, p. 239-246, 1997.

Controle biológico do vetor da leishmaniose visceral -

Lutzomyia longipalpis

Mariana de Araújo da Silva¹; Nilza Dutra Alves²; Francisco Marlon Carneiro Feijó²; Sthenia Santos Albano Amóra³; Fúlvio Alrélio de Moraes Freir²

RESUMO

A leishmaniose visceral é uma zoonose que tem como vetor primário *Lutzomyia longipalpis*. Atualmente seu controle não tem sido efetivo na redução da incidência da doença, determinando assim a necessidade de reavaliação das ações propostas. Uma alternativa sugerida é o uso do controle biológico do vetor com fungos entomopatogênicos. Nesse estudo foi utilizado o fungo *Beauveria bassiana*. Foram realizados bioensaios para os estádios de ovos, larvas e adultos, com 3 repetições cada. Para o estudo *in vitro* foram preparadas 5 diluições de 10^4 a 10^8 conídios/ml de *B. bassiana* mais os controles. Nos potes contendo separadamente cada fase do inseto foram aspergidos 3ml de cada suspensão. Foram analisados para a ação sobre os ovos, período de incubação e eclosão; para larvas, longevidade; e para os adultos, longevidade, postura e eclosão. Os ovos não eclodidos, as larvas e os adultos mortos foram semeados em BDA para reisolamento do fungo oriundo do material infectado, com posterior identificação. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de regressão linear simples e os dados referentes ao comportamento do fungo foram comparados pelo teste de Holm-Sidak e ANOVA. Foi demonstrado que o fungo possui bom potencial patogênico sobre larvas e adultos, podendo-se considerar sua utilização nos programas de controle desses dípteros, embora seja necessário mais pesquisas para se obter melhores eficiências.

Palavras-chave: *Lutzomyia longipalpis*; *Beauveria bassiana*; leishmaniose visceral.

INTRODUÇÃO

¹Discente do Curso de Medicina Veterinária - UFERSA, bolsista do CNPq. R. Manuel Cortez, 6, Cohab, Assú-RN, cep: 59.650-000. e-mail: marianaaraujo_vet@yahoo.com.br;

²Prof. Dr. do Curso de Medicina Veterinária - Dept. de Ciências Animais - UFERSA, BR 110, km 47, Costa e Silva, Mossoró-RN, cep: 59.625-900;

³Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias - UECE, Pça Felipe Guerra, 12, Ij 63, Centro, Mossoró-RN, cep: 59.600-660.

As leishmanioses são causadas por protozoários flagelados do gênero *Leishmania* (MONTEIRO *et al.*, 2005). Tais enfermidades apresentam caráter de transmissão peridomiciliar, principalmente pela adaptação de seus vetores aos ambientes naturais modificados, favorecendo a instalação de um ciclo extraflorestal (MADEIRA *et al.*, 2003). No Brasil, até o momento, a principal espécie transmissora de leishmaniose visceral é *Lutzomyia longipalpis* (MONTEIRO *et al.*, 2005). Seu controle incide na aplicação residual de inseticida à base de piretróides nas áreas de captura vinculadas aos casos humanos da doença. Entretanto, essas medidas não têm apresentado efetividade na redução da sua incidência. Logo, se faz necessário avaliar as ações desenvolvidas no controle destes vetores (OLIVEIRA & ARAÚJO, 2003). Uma alternativa sugerida é o uso do controle biológico sobre o vetor. Dentre os organismos que atuam no controle biológico natural de dípteros de interesse sanitário e veterinário, os fungos entomopatogênicos em apresentam taxas mais eficientes e exibem uma maior especificidade do inseto alvo do que os inseticidas químicos (BARRETO *et al.*, 2004). A exemplo do fungo *Beauveria bassiana* (De HOOG, 1972), cujos conídios infectam o inseto diretamente pelo tegumento externo (CONNOLE, 1969). Quanto mais conídios penetram, mais toxinas são liberadas, aumentando a mortalidade do inseto (XAVIER & ÁVILA, 2005). Considerando o exposto, a pesquisa testa a eficiência do fungo *B. bassiana* nas diversas fases do ciclo de *Lutzomyia Longipalpis*, bem como seu comportamento citológico pós-infecção, sendo importante o conhecimento da patogenicidade do fungo e sua interação trófica para o entendimento e sua utilização em programas de controle biológico (ALVES, 1998).

MATERIAL E MÉTODOS

Linhagem fúngica - Foram utilizadas cepas de *B. bassiana* (CL₁), número de acesso 3447, mantidas na Micoteca do Departamento de Micologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Obtenção da colônia de *Lutzomyia longipalpis* – A colônia foi composta a partir de exemplares nativos capturados em Mossoró-RN entre os meses de outubro de 2006 e janeiro do corrente ano, com gaiolas do tipo CDC. A

manutenção da colônia foi realizada no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, segundo LAINSON & RANGEL, 2003.

Bioensaios - Foram realizados três bioensaios com cinco tratamentos que corresponderam às concentrações de 10^4 , 10^5 , 10^6 , 10^7 e 10^8 conídios/ml mais os controles, para avaliar a patogenicidade de *B. bassiana* nas diversas fases do ciclo biológico de *Lutzomyia longipalpis* (FEIJÓ, 2004).

Infecção *in vitro* das diferentes fases de *Lutzomyia longipalpis* - A infecção de cada fase do inseto, ovo, larva e adulto constou de 30 exemplares de cada fase intubados em potes revestidos internamente com gesso estéril e mantidos em estufa BOD à 27°C e 80% UR, tendo cada concentração três repetições. Na infecção, os insetos em suas diferentes fases foram imersos na solução correspondente a cada concentração para cada repetição. Para a infecção de ovo foi observada a taxa de eclosão dos mesmos, estas foram contabilizadas diariamente, ao fim de 7 dias os ovos não eclodidos foram lavados sucessivamente com 3ml álcool à 70%, 3ml de hipoclorito de sódio à 0,2%, 3ml de tiosulfato de sódio à 10% e 3mL de água destilada estéril, tendo sido posteriormente semeados em placa de Petri contendo BDA. Na infecção das larvas foram observadas longevidade e mortalidade, quantificadas diariamente, sendo as larvas mortas retiradas diariamente, lavadas pelo mesmo processo de lavagem dos ovos e semeadas BDA. Para infecção dos adultos foi observado longevidade, fertilidade e fecundidade, utilizando-se os mesmos processos das larvas e ovos, a postura foi contabilizada no mesmo dia da semeadura e a eclosão ao final de 7 dias. As placas com material semeado foram incubadas em BOD (FEIJÓ, 2004).

Fisiologia do fungo - O comportamento fúngico antes e após sua passagem em *Lutzomyia longipalpis*, foi avaliado a partir de sua fisiologia, através do número de colônias e mensuração do diâmetro de colônia aos 3, 6, 9, 12, e 15 dias pós semeá-lo em BDA, por contagem de conídios e germinação após 16 horas de inoculação (FEIJÓ, 2004). A comparação dos resultados obtidos foi feito pelo teste de Holm-Sidak e ANOVA ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da ação de *B. bassiana* sobre ovos de *Lutzomyia*

longipalpis demonstraram que houve uma ação de 50%, de acordo com o aumento da concentração fúngica utilizada, porém sem significância considerada ($P=0,17$). Os resultados diferem dos encontrados na ação de *B. bassiana* sobre ovos de *Chrysomya albiceps* (FEIJÓ, 2004). Essas diferenças entre concentração utilizada e a eclosão pode ser em função da menor suscetibilidade dos ovos, em consequência das barreiras físicas do próprio córion, impedindo a colonização do embrião (RAMOS *et al*, 2000). Foi verificado também, um aumento na mortalidade das larvas eclodidas desses ovos, tendo esta sido proporcional ao aumento das concentrações ($P<0,001$). Sendo semelhante aos resultados obtidos na ação da *B. bassiana* sobre *Boophilus microplus* (FERNANDES *et al.*, 2005).

Quanto à longevidade das larvas infectadas, esta foi inversamente proporcional à concentração utilizada, variando do 8° ao 22° dia de observação. Não houve formação de pupa e a mortalidade foi significativa no decorrer dos dias pós-infecção ($P= 0,008$). Os resultados diferem dos achados em infecção de *Chrysomya albiceps* (FEIJÓ, 2004).

No tocante à mortalidade dos adultos, esta se apresentou significativa ($P=0,009$), tendo sido proporcional a concentração utilizada, diferente do observado na longevidade. O índice de larvas emergidas a partir dos ovos postos diminuiu de acordo com o aumento da concentração, embora sem significância ($P= 0,17$). Resultados semelhantes foram encontrados ao se avaliar a longevidade de *Vespula vulgaris* (HARRIS, *et al*, 2000).

No que se refere à fisiologia do fungo, observou-se que a germinação, o número de colônias e a esporulação foram significativamente superiores pós-passagem do fungo pelas diferentes fases do inseto ($P<0,001$). Já o diâmetro médio da colônia pós-infecção, não teve significância. Sendo os resultados superiores aos encontrados no estudo germinativo das larvas de *Leptinorsa decemlineata*, observada após 24 horas (FERNANDES *et al*, 2005).

Dessa forma, *B. bassiana* mostrou-se eficiente no controle de larvas e adultos de *Lutzomyia longipalpis*, podendo-se considerar sua utilização nos programas de controle desses dípteros, embora seja necessário mais pesquisas para se obter melhores eficiências.

LITERATURA CITADA

ALVES, S. B. **Controle Microbiano de Insetos**. 2 ed. São Paulo: FEALQ, 1998 - 891p.

BARRETO, R. S.; MARQUES, E. J.; GONDIM Jr., M. G. C. Seleção de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. para controle do ácaro *Mononychellus tanajoa* (Bondar). **Scientia Agricola**, v. 61, n. 6, p. 659-664, 2004.

CONNOLLY, M. D. Effect of fungal extrats on the cattle tick, *Boophilus microplus*. **Australian Veterinary Journal**, v. 45, p. 207. 1969.

De HOOG. A. The genera *Beauveria*, *Isanria*, *Tritirachum* & *Acrodontim* gen. Nov. **Studies in Mycology**. v. 1 p. 1-41. 1972.

FEIJÓ, F. M. C. **Ação da *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e *Metarhizium flavoviride* no desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysomya albiceps* sobre condições de laboratório**. 2004. 157p. Tese (Doutorado) - UFPE, Recife-PE, 2004.

FERNANDES, É. K. K. ; BITTENCOURT, V. R. E. P. ; LEITE-DE-HOLANDA, V. ; MORAES, Á. M. L. ; COSTA, G. L. ; PACHECO, R. S. . Variabilidade genotípica entre isolados de *Beauveria bassiana* patogênicos para larvas de *Boophilus microplus*. In: IX Simpósio de Controle Biológico, 2005, Recife - PE. **Anais do IX Siconbiol**, p. 111, 2005.

HARRIS, R.J.; HARCOUT, S.J.; GLARE, T.R.; ROSE, E.A.; NELSON, T.J. Susceptibility of *Vespula vulgaris* (Hymenoptera: Vespidae) to generalist entomopathogenic fungi and their potential for wasp control. **Journal of Invertebrate Pathology**, v.75, p. 251-258, 2000.

LAINSON, R.; RANGEL, E.F. *Lutzomyia longipalpis* and the eco-epidemiology of American visceral leishmaniasis, with particular reference to Brazil - A Review. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 100, n. 8, p. 811-827, 2005.

MADEIRA, M. F.; UCHOA, C. M. A.; LEAL, C. A.; SILVA, R. M. M.; DUARTE, R.; MAGALHÃES, C. M.; SERRA, C. M. B. *Leishmania (Viannia) braziliensis* em cães naturalmente infectados. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 36, p. 551-555, 2003.

MONTEIRO, E. M.; SILVA, J. C. F.; COSTA, R. T. Leishmaniose visceral: estudo de flebotomíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 38, n. 2, p.147-152, mar –abr, 2005.

OLIVEIRA, S. S.; ARAÚJO, T. M. Avaliação das ações de controle da leishmaniose visceral (calazar) em uma área endêmica do Estado da Bahia, Brasil (1995-2000). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. 1681-1690, 2003.

RAMOS, E, Q.; ALVES, S.B.; TANZINI, M.R.; LOPES, R.B. Susceptibility de *Bemisia tabaci* a *Beauveria bassiana* em condições de laboratório. **Manejo Integrado de Pragas**, v.56, p.65-69, 2000.

XAVIER, L. M. S. & AVILA, C. J. Patogenicidade, DL50 e TL50 de isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok para o percevejo castanho das raízes *Scaptocoris carvalhoi* BECKER (Hemiptera: Cydnidae). **Ciência Rural**, v. 35, n. 4, p. 763-768, jul – ago, 2005.

Controle genético do tamanho do fruto de melão

Mara Suyane Marques Dantas¹; Glauber Henrique de Sousa Nunes¹; Isaias Porfírio Guimarães¹

¹ Universidade Federal Rural do Semi-árido - Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59625-900, Mossoró, RN. marasuyane@gmail.com; glauber@ufersa.edu.br; isaiasporfiro@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivo do presente trabalho foi estudar o controle genético do tamanho do fruto do meloeiro. Foram realizados dois cruzamentos. O primeiro entre as linhagens ACP e LOF 165, o segundo, entre as linhagens ACP e MEL 23. As gerações F_2 de cada cruzamento foram obtidas pela autofecundação de 46 plantas do cruzamento ACP e MEL 165 e 29 do cruzamento ACP e MEL 23. As populações P_1 , P_2 , F_1 e F_2 foram avaliadas em condições de campo. Para as análises estatísticas foi utilizado o modelo aditivo-dominante. Nesse modelo são estimados m , a e d e o grau médio de dominância através do método de mínimos quadrados ponderados. A heterose foi calculada como porcentagem, em relação à média dos genitores. Na herança do tamanho do fruto de melão estão envolvidos tanto efeitos aditivos como não aditivos, com presença de heterose positiva. Evidenciando que o melhoramento visando a exploração de híbridos é a estratégia mais indicada.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis melo*, heterose, peso do fruto, dominância.

INTRODUÇÃO

A união européia é a principal importadora do melão produzido no estado potiguar, com destaque para o Reino Unido, Países baixos, Finlândia e Espanha. Com relação ao gosto dos consumidores europeus, a preferência é por frutos de tamanho pequeno, entre 0,8 e 1,2 kg, e com formato arredondado. A única exceção é o mercado espanhol que prefere frutos entre 2,5 a 3,5 kg com formato semi-elíptico ou ovalado. Na Espanha o tipo de melão Pele de Sapo é o mais consumido e tem incrementado o seu consumo também no mercado americano. Em razão disso, a característica peso do fruto deve ser uma das mais importantes no processo de melhoramento.

Por outro lado, em programas de melhoramento, as estimativas dos componentes de média de características de interesse econômico são de fundamental importância para se inferir sobre a ação gênica (FERREIRA, 1994). O conhecimento da herança auxilia na definição do processo de seleção e na escolha dos genitores. No caso específico do tamanho de fruto do melão, são poucos os estudos de herança do tamanho do fruto do meloeiro. Kalb e Davis (1984) concluíram que o controle genético do tamanho do fruto em

melão é poligênico e bastante afetado pelas condições de ambiente. Lippert e Hall (1972) também chegaram a essa conclusão para essa cucurbitácea. Todavia, mais recentemente, Périn et al. (2002) e Monforte et al. (2003) observaram herança oligogênica para o tamanho do fruto, com pouca expressão ambiental.

Diante dessas considerações, o objetivo do presente trabalho foi estudar a herança do tamanho do fruto de melão.

MATERIAL E MÉTODOS

Todo o trabalho foi conduzido na Horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-árido, em Mossoró.

As linhagens utilizadas no estudo e suas características estão apresentadas na Tabela 1. Todas as linhagens foram obtidas no programa de melhoramento da UFERSA.

Tabela 1. Características das linhagens utilizadas no estudo de herança de tamanho do fruto. Mossoró-RN, UFERSA, 2005/2007.

Linhagem	Características					
	Tipo	Cor da polpa	Cor da casca	Expressão sexual	Formato	Peso do fruto (g)
ACP	Galia	branco	amarela	andromonóica	redondo	660
LOF165	Honey Dew	salmão	branca	andromonóica	redondo	1,50
MEL23	Meloa	branca	branca	andromonóica	elíptico	2,00

As sementes da geração F_1 foram obtidas de Novembro/2003 a Janeiro/2004. Foram realizados dois cruzamentos. O primeiro entre as linhagens ACP e LOF 165, o segundo, entre as linhagens ACP e MEL 23. As gerações F_2 de cada cruzamento foram obtidas pela autofecundação de 46 plantas do cruzamento ACP e MEL 165 e 29 do cruzamento ACP e MEL 23.

As populações P_1 , P_2 , F_1 e F_2 foram avaliadas em condições de campo. As populações foram cultivadas em parcelas contíguas. O número de plantas em cada parcela variou de acordo com a variabilidade genética esperada dentro de população, sendo 50 plantas para os genitores e F_1 , e 180 para F_2 .

O preparo do solo foi realizado com uma aração realizada treze dias antes do plantio. Posteriormente, com a ajuda de enxadas foram feitos os camalhões e colocadas as mangueiras do sistema de irrigação. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, preenchidas com substrato comercial. A adubação de fundação foi feita com 12 t/ha de esterco bovino nos sulcos de transplântio. A adubação de fundação (em kg/ha) consistiu de 8.000 de esterco bovino, 80 kg/ha de Uréia, 270 kg/ha K_2O e 85 kg/ha de P_2O_5 . A adubação de cobertura foi feita pela

aplicação de 120 kg/ha de uréia aos 15 e 30 dias após o plantio. A cultura foi irrigada por gotejamento, no espaçamento de 2,0 m entre linhas e 0,5 m entre gotejadores. As demais práticas culturais foram realizadas conforme a recomendação de manejo para a cultura no estado.

Para as análises estatísticas foi utilizado o modelo aditivo-dominante de Mather e Jinks (1984). Nesse modelo são estimados m , a e d e o grau médio de dominância através do método de mínimos quadrados ponderados. A heterose foi calculada como porcentagem, em relação à média dos genitores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se as estimativas do peso médio do fruto e a variância de cada população considerada no estudo. Observou-se diferença significativa entre os genitores nos dois cruzamentos.

A média da geração F_2 foi inferior àquela da geração F_1 , indicando a presença da heterose para essa característica. Fato confirmado pelas estimativas da heterose positivas nos dois cruzamentos, respectivamente, 44,34 e 55,63%. Paiva (2002) observou heteroses positivas para o peso médio do fruto. Todavia, Rizzo (1999) trabalhando com linhagens de melão rendilhado constatou principalmente heteroses negativas para o peso médio do fruto. Monforte et al. (2006) comentam que a manifestação da heterose em melão é função, principalmente do cruzamento. Os autores observaram que em onze cruzamentos entre melão Pele de sapo e germoplasma exótico, em oito foram constatadas heteroses positivas e apenas três negativas.

No presente trabalho, as estimativas de herdabilidade podem ser consideradas medianas, embora não se tenha muitas estimativas desse parâmetro com a cultura do meloeiro. Estudando a herança de características relacionadas a arquitetura e a produção de frutos de melão cantaloupe, Zalapa et al. (2006) observaram estimativas de 80 e 84% para o peso médio do fruto.

Tabela 2. Estimativas da média e da variância das populações P_1 , P_2 , F_1 , F_2 utilizadas no estudo do controle genético do peso médio do fruto de melão. Mossoró-RN, 2007.

População	n	ACP x MEL 23		ACP x LOF 165	
		$\bar{X}$	$\hat{\sigma}^2$	$\bar{X}$	$\hat{\sigma}^2$
P_1	50	2,877a	0,091	1,364a	0,154
P_2	50	0,665b	0,112	0,632b	0,145
F_1	50	1,818a	0,115	1,272a	0,127
F_2	180	0,936b	0,353	0,789b	0,321
σ_{gen}^2		0,047		0,079	

$h^2(\%)$	69,97	55,76
H(%)	2,654	27,455

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade.

Com relação ao controle genético, os fatores genéticos aditivos (*a*) foram significativos nos dois cruzamentos (Tabela 3). Os fatores genéticos de dominância (*d*) foram positivos e significativos. Isso indica que a dominância é no sentido de aumentar o tamanho do fruto. Zalapa et al (2006) também observaram efeitos significativos dos componentes aditivo e dominante.

Tabela 3. Estimativas dos componentes do modelo aditivo-dominante (*m*, *a*, *d*) e grau médio de dominância (*gmd*) em dois cruzamentos utilizados para o estudo do controle genético do peso médio do fruto de melão. Mossoró-RN, 2007.

Parâmetro	Cruzamento	
	ACP x MEL 23	ACP x LOF 165
<i>m</i>	1,033 (0,102)*	0,855 (0,081)
<i>a</i>	0,627 (0,167)	0,398 (0,073)
<i>d</i>	0,397 (0,153)	0,188 (0,046)
<i>Gmd</i>	0,633	0,472

* Valores entre parêntesis correspondem ao erro padrão da estimativa.

As estimativas de 0,633 e 0,472 do grau médio de dominância indica presença de dominância parcial no controle do caráter. A presença de dominância corrobora com a presença de heterose positiva na herança da característica em estudo. Do ponto de vista prático, para fins de melhoramento, a heterose pode ser utilizada para aumentar o peso médio do fruto. Por outro lado, convém ressaltar que o tamanho do fruto do meloeiro preferido está entre 0,8 a 1,2 kg. Com exceção do melão Pele de sapo, cujo tamanho deve ser está entre 3,0 e 3,5 kg, o melhoramento deve ser feito para reduzir o tamanho do fruto.

Por fim, ressalta-se que para obter híbridos com tamanho de fruto aceitável pelo consumidor, o melhorista não deve cruzar linhagens com frutos muito pequenos ou muito grandes, mas cruzar linhagens com tamanho diferentes a fim de produzir um híbrido intermediário.

LITERATURA CITADA

FERREIRA, D.F. **Métodos de avaliação de divergência genética em milho e suas relações com os cruzamentos dialélicos**. 1994. 72p. (Tese mestrado). UFLA, Lavras, 1994.

KALB, T.J.; DAVIS, D.W. Evaluations of combining ability, heterosis and genetic variance for fruit quality characteristics in bush muskmelon. **Journal American Society Horticulture Science**, v. 109, n.3, p. 411-4115, 1984.

LIPPERT, F.L.; LEGG, P.D. Diallel analysis for yield and maturity characteristics in muskmelon cultivars. **Journal American Society Horticulture Science**, v. 97, n.1, p. 87-90, 1972.

MONFORTE, A.J.; OLIVER, M.; GONZALO, M.J.; ALVAREZ, J.M.; DOLCET-SANJUAN, R. ARÚS, P. Identification of quantitative trait loci involved in fruit quality traits in melon (*Cucumis melo* L.). **Theoretical Applied Genetics**, v. 108, p. 750-758, 2003.

MONFORTE, A.J.; IBAN, E.; ABAD, S; PERE, A. Inheritance mode of fruit traits in melon: Heterosis for fruti shape and its correlation with genetic distance. **Euphytica**, v. 144, p. 31-38, 2006.

MATHER, K.; JINKS, J.L. **Biometrical genetics**. Ithaca: Cornell University, 1971. 382p.

PAIVA W.O. Divergência genética entre linhagens de melão e a heterose de seus híbridos. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.1, p.34-37. 2000.

PÉRIN, C.; HAGEN, L.S.; GIOVINAZZO, N.; BESOMBES, D; DOGIMONT, C; PITRAT, M. Genetic control of fruit shape acts prior to anthesis in melon (*Cucumis melo* L.). **Molecular Genetics Genomics**, v. 266, p. 933-941, 2002.

RIZZO, A.A.N. **Avaliação de caracteres agronômicos e qualitativos de cinco cultivares de melão rendilhado (*Cucumis melo* Var. *reticulatus* Naud.) e da heterose em seus híbridos F₁**. 1999. 56p. (Dissertação de mestrado). UNESP, Jaboticabal, 1999.

ZALAPA, J.E.; STAUB, J.E.; MCCREIGHT, J.D. Generation means analysis of plant architectural traits and fruit yield in melon. **Plant Breeding**, v. 125, n.1, p. 482-487, 2006.

Crescimento do meloeiro irrigado com água de diferentes níveis de salinidade

Cícero José da Silva Oliveira¹; Vladimir Batista Figueredo²; Ludimilla Duarte Apolinário Freitas³; Francisco de Queiróz Porto Filho⁴; José Francismar de Medeiros⁴.

¹UFERSA-Aluno de Graduação em Agronomia, Bolsista do PIBIC/CNPQ ; ²FCA/UNESP-Aluno de Doutorado, Botucatu-SP; ³ UFERSA- Aluna de Mestrado em Irrigação e drenagem, Mossoró-RN; ⁴UFERSA-Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró-RN;

Resumo

O experimento foi conduzido na Faz. Experimental da Rafael Fernandes, Mossoró-RN, com o objetivo de analisar o crescimento do melão Orange Flesh submetido a diferentes níveis de salinidade e doses de nitrogênio. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com quatro repetições, sendo compostos da aplicação de cinco níveis de salinidade da água de irrigação ($S_1=0,57 \text{ dS m}^{-1}$, $S_2=1,65 \text{ dS m}^{-1}$, $S_3= 2,65 \text{ dS m}^{-1}$, $S_4=3,5 \text{ dS m}^{-1}$ e $S_5=4,5 \text{ dS m}^{-1}$) e três níveis de nitrogênio ($N_1=68\%$, $N_2=90\%$ e $N_3=135\%$ da aplicação recomendada) aplicados via fertirrigação. Foi determinada a Matéria Seca do Caule (MSC), Matéria Seca de Folhas (MSF), a Matéria Seca de Frutos (MSFRUTO) e para a análise do crescimento foram determinados a taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR) e a taxa assimilatória líquida (TAL).

Palavras – chave: *Cucumis melo*, crescimento, salinidade.

Introdução

O estado do Rio Grande do Norte é considerado o maior produtor e exportador de melão (*Cucumis melo* L.) do Brasil. Segundo dados do Secex/DTIC (2002), foram exportadas pelo Porto de Natal-RN, aproximadamente 98 mil toneladas de melões, gerando uma renda free on board (FOB) ao redor de US\$ 37,8 milhões de dólares, superando os valores das exportações de 2001 em aproximadamente 28 % (Sales Junior et al., 2004). A análise de crescimento produz conhecimentos de valor prático e informações exatas, referentes ao crescimento e comportamento dos genótipos, que podem ser utilizadas pelos produtores, de modo que, os permitam escolher a cultivar que melhor se adapte a cada região (Conceição citando Sharma *et al.*, 1993). A análise de crescimento é um método que segue a dinâmica da produção fotossintética, sendo de vital importância para compreender os processos morfo-fisiológicos da planta e sua influência sobre o rendimento. Pode, ainda, ser empregada para determinar a produção líquida das plantas, derivadas do processo fotossintético, como resultado do desempenho do sistema assimilatório durante determinado período de tempo (CARDOSO *et al.*, 1987). Desta

forma o trabalho teve como objetivo analisar o crescimento do melão Orange Flesh submetido a diferentes níveis salinidade e doses de nitrogênio.

Material e métodos

O experimento foi realizado no período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007 na Fazenda Experimental da Alagoinha pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, município de Mossoró-RN. As mudas de melão Orange flesh foram transplantadas no espaçamento de 2,0x0,3 metros aos 13DAS (Dias Após a Semeadura), em que o cultivo foi realizado sobre o mulch, colocado previamente nos camalhões. Na irrigação realizada por gotejamento se utilizou de três linhas de gotejadores espaçados de 0,2, 0,3 e 0,4 m, com vazão média de 1,1 L h⁻¹ a uma pressão de 78,5 kPa. A fertilização foi realizada utilizando dois injetores do tipo venturi, fornecendo-se 92,5 kg ha⁻¹ de N, 123 kg ha⁻¹ de P₂O₅ kg ha⁻¹ e 230,5,5 kg ha⁻¹ de K₂O.

Adotou-se o delineamento estatístico em blocos casualizados, com quatro repetições, cujos tratamentos aplicados foram compostos de lâminas de irrigação com cinco níveis de salinidade da água (S1 = 0,57 dS m⁻¹, S2 = 1,65 dS m⁻¹, S3 = 2,65 dS m⁻¹, S4 = 3,5 dS m⁻¹ e S5 = 4,5 dS m⁻¹) e três doses de nitrogênio (N1 = 62 kg ha⁻¹, N2 = 83 kg ha⁻¹ e N3 = 125 kg ha⁻¹ correspondendo, respectivamente a 68%, 90% e 135% da aplicação recomendada) aplicados via fertirrigação.

Destas plantas as variáveis analisadas foram a área foliar (AF), numero de folhas (NF), massa seca das folhas (MSF) e do caule (MSC). A área foliar foi determinada através do integrador de área da marca LI-COR, modelo LI-3100. A Matéria seca de folhas (MSF) foi determinada a partir de uma amostragem de 20% das plantas coletadas aos 23, 31, 41 e 50 DAT e com 10% de amostragem das plantas coletadas aos 64 DAT. Já a Matéria seca do caule (MSC) foi determinada com todo o caule coletado aos 23, 31 e 41 DAT e com amostragens de 20% e 10% para as coletas de 50 e 64 DAT, respectivamente. Para a análise do crescimento foram calculados: Taxa de crescimento absoluto (TCA), Taxa de Crescimento Relativo (TCR) e a Taxa assimilatória líquida (TAL), de acordo com Benincasa (1988). Os tratamentos foram dispostos em parcelas com cinco níveis de salinidade d'água de irrigação e os três níveis de nitrogênio e nas subparcelas os tempos avaliados 23, 31, 41, 50 e 64 DAS. Dessa maneira, os dados foram interpretados por meio de análise de variância e da regressão, ajustando-se o modelo linear e quadrático, ao nível de significância de 5%.

Resultados e Discursão

Conforme a análise dos dados (Tabela 1) observa-se que houve diferenças significativas da salinidade da água de irrigação (Sal), e que não houve interferência das

doses de nitrogênio (N) em todas as variáveis analisadas. A não influência das doses de nitrogênio pode ser explicada pelo fato da alta adubação de fundação realizada ao começo do experimento, suprimindo a exigência da planta com relação à adubação fosse suprida com o menor nível de nitrogênio aplicado. Isto sugere que em outras ocasiões, a adubação de fundação bem como o menor nível aplicado sejam diminuídos (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da ANAVA das características área foliar (AF), número de folhas por planta (NF), massa seca de folhas em gramas (MSF) e massa seca de caule (MSC), submetidos a níveis de salinidades da água de irrigação, níveis de nitrogênio (N) e dias após transplântio (DAT).

F. V	G.L	Estatística F							
		AF		NF		MSF		MSC	
		(cm ²)				(g)		(g)	
Blocos	3	1,096 ^{ns}		1,325 ^{ns}		1,520 ^{ns}		0,940 ^{ns}	
Sal	4	23,91*		11,49*		22,93*		11,76*	
N	2	1,691 ^{ns}		0,663 ^{ns}		0,791 ^{ns}		0,134 ^{ns}	
Sal*N	8	1,483 ^{ns}		1,549 ^{ns}		2,021 ^{ns}		1,070 ^{ns}	
QM Res. 1	45	9194152,66		1700,17		969,19		107,37	
DAT	4	453,347*		255,263*		152,256*		315,987*	
Sal*DAT	16	4,20*		1,78*		2,06*		2,17*	
N*DAT	8	0,475 ^{ns}		0,471 ^{ns}		0,106 ^{ns}		0,586 ^{ns}	
Sal*N*DAT	32	1,435 ^{ns}		0,979 ^{ns}		1,421 ^{ns}		1,281 ^{ns}	
QM Res. 2	177	9246376,79		1847,17		819,02		120,97	
DAT		Lin.	Quad.	Lin.	Qua.	Lin.	Quad.	Lin.	Quad.
23 (Sal*DAT)		0,70 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,61 ^{ns}	0,14 ^{ns}	3,71 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,01 ^{ns}
31 (Sal*DAT)		5,09*	0,02 ^{ns}	3,99*	0,22 ^{ns}	18,65*	0,82 ^{ns}	0,98 ^{ns}	0,01 ^{ns}
41 (Sal*DAT)		5,61*	0,31 ^{ns}	5,34*	0,45 ^{ns}	40,44*	1,98 ^{ns}	2,22 ^{ns}	0,84 ^{ns}
50 (Sal*DAT)		44,28*	3,07 ^{ns}	5,66*	0,09 ^{ns}	12,15*	2,15 ^{ns}	21,75*	3,55 ^{ns}
64 (Sal*DAT)		80,44*	1,01 ^{ns}	34,55*	0,03 ^{ns}	46,43*	0,52 ^{ns}	37,56*	0,72 ^{ns}

^{ns} não significativo; * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

Na Tabela 1, também se observa o comportamento dos tratamentos de salinidade em relação a cada tempo de coleta (DAT) para área foliar (AF), número de folhas (NF), matéria seca de folha (MSF) e matéria seca de caule (MSC), verificando-se que aos 23 DAT não houve efeito dos tratamentos de salinidade em nenhuma das variáveis analisadas, isto é, que ainda na primeira coleta de plantas a salinidade da água de irrigação não afetou o desenvolvimento da planta. Já aos 31, 41, 50 e 64 DAT verifica-se

que todas as variáveis estudadas decresceram de forma linear, exceto para MSC que se ajustou linearmente apenas aos 50 e 64 DAT.

Na Tabela 2 pode ser visto a taxa de crescimento absoluto (TCA), a taxa crescimento relativo (TCR) e a taxa assimilatória líquida (TAL) em razão de DAT. A TCA atingiu o valor máximo de 7,907 g dia⁻¹ no período de 31 a 41 DAT. A capacidade da planta de produzir material novo traduzido pela TCR apresentou seu máximo de 0,309 g g⁻¹dia⁻¹ no intervalo de 0 a 23 DAT, declinando-se progressivamente com a idade da planta. Isto se deve ao fato da planta se encontrar em pleno desenvolvimento nesse período. Verifica-se que no período de 50 a 64 DAT a taxas de crescimento analisadas tiveram valores negativos, reforçando a idéia de que a planta realmente deixa de produzir material novo neste período, pois se encontra na fase de produtiva. Verifica que a TAL que mede a eficiência fotossintética por ser dado pelo aumento do material vegetal por unidade de material assimilatório atingiu seu valor máximo no intervalo de 0 a 23 DAT igual a 10,74 g cm⁻²dia⁻¹.

Tabela 2. Valores médios das taxa de Crescimento Absoluto (TCA) em g dia⁻¹, Taxa de Crescimento Relativo (TCR) em g g⁻¹dia⁻¹ e a Taxa Assimilatória Líquida (TAL) em g cm⁻²dia⁻¹, em função de DAT.

Idade da planta (DAT)	TCA (g dia ⁻¹)	TCR (g g ⁻¹ dia ⁻¹)	TAL (g cm ⁻² dia ⁻¹)
0-23	2,162	0,30873	10,737
23-31	2,976	0,04888	1,0819
31-41	7,907	0,07298	1,7934
41-50	7,688	0,04153	0,6062
50-64	-7,579	-0,04648	-0,4187

A salinidades da água de irrigação afetou o desenvolvimento da planta, sendo o maior decréscimo encontrado aos 64 DAT. A TCA foi maior no período de 31 a 41 DAT, enquanto q para a TCR e a TAL ocorreu no começo do ciclo. Estes resultados concordam com os resultados encontrados por PORTO FILHO (2003). Ao final do ciclo todas as taxas de crescimento foram negativas.

O desenvolvimento da planta foi afetado de forma linear decrescente pelos diferentes níveis de salinidade da água, tendo o maior decréscimo ocorrido aos 64 dias após transplântio. A taxa de crescimento absoluto foi maior no período de 31 a 41 dias após transplântio, enquanto que para a taxa crescimento relativo e a taxa assimilatória

liquida ocorreu no começo do ciclo. Todas as taxas de crescimento foram negativas ao final do ciclo.

Literatura Citada

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

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Trad. de H.R. Gheyi, J.F. de Medeiros e F.A.V. Damasceno. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29).

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

FAO. **Crops and drops**: making the best use of water for agriculture. Rome: FAO, 2002. 22p.

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>>. acesso em 17/05/2005.

KLAR, Antonio Evaldo. **Irrigação**: Frequência e quantidade de aplicação. São Paulo: NOBEL: 1991. p. 29.

Crescimento do Meloeiro Orange Flesh em Função do Preparo do Solo e Construção de Camalhão

Viviane da Silva Lacerda¹; Celsemy Eleutério Maia²; Neyton de Oliveira Miranda³; Bernardo Bezerra de Araújo Junior¹

Aluno de graduação em agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), vivi.esam@hotmail.com, bernardojunior29@hotmail.com, ²professor DCA/UFERSA, celsemy@ufersa.edu.br, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Ambientais, BR 110, km 47, Costa e Silva, Mossoró-RN, 59625-620. ³professor DCA/UFERSA, neyton@ufersa.edu.br.

RESUMO: O monitoramento das culturas é realizado na fruticultura moderna para detectar alterações no desenvolvimento que possam interferir na produtividade ou qualidade dos frutos. Um experimento em esquema fatorial com quatro repetições foi instalado em Neossolo Quartzarênico com o objetivo de avaliar o crescimento do meloeiro Orange Flesh em função do preparo do solo total e em faixa na presença e na ausência de camalhão. As características avaliadas foram: área foliar (AF) e matéria seca da parta aérea (MSPA). Nas condições em que o experimento foi conduzido, os tratamentos influenciaram no crescimento do meloeiro, sendo o efeito maior sobre a TCA_{max} do que no tempo para se obter TCA_{max} ($T.TCA_{max}$).

Palavras-chave: *Cucumis melo*, modelagem, análise de crescimento, taxa de crescimento.

INTRODUÇÃO

A produção de melão tem se destacado nas exportações do Estado do Rio Grande do Norte que lidera o ranking de produção e exportação da fruta no País, com aproximadamente 44% da área plantada no Brasil, obtendo produtividade média no ano de 2003 de 26.636 kg ha⁻¹, superior às obtidas no Nordeste e no Brasil (IBGE, 2004). Estas maiores produtividades são devidas principalmente às condições climáticas. Na agricultura moderna, o monitoramento das culturas é uma prática utilizada para tentar observar modificações que interferem na produtividade e qualidade dos frutos. Geralmente, fatores causadores de stress contribuem para um menor desenvolvimento das plantas, sendo associados a diminuição da produtividade das culturas. Assim, um monitoramento de alguns índices fitotécnicos pode ser útil para modificar o manejo das culturas em resposta a alterações que possam afetar a produtividade.

Operações de preparo do solo somente são justificadas por um retorno em produtividade ou melhoria nas condições físicas e biológicas do solo. Alternativas ao preparo convencional são operações combinadas, preparo em faixas e redução na

profundidade, além de variações em profundidade, largura preparada e intensidade de destorroamento, as quais simplificam, eliminam ou diminuem operações, economizam combustíveis, equipamentos, mão de obra e tempo, mantendo a produtividade (UNGER & MC CALLA, 1981). Neste sentido, o preparo em faixas é justificado pela economia de água, tempo, dinheiro e mão de obra (OSCHWALD, 1973), porém, o preparo em faixas e nas menores profundidades aumentou a produção de frutos para o mercado nacional, fato que pode ser atribuído à concentração de água e nutrientes.

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento do meloeiro Orange Flesh em função de dois tipos de preparo do solo e na presença e ausência de camalhão na região oeste do Estado do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido entre os meses de setembro e dezembro de 2005 na Fazenda Agrícola Famosa localizada no município de Tibau, distante 30 km da sede do município de Mossoró-RN (5° 11' S, 37° 20' W e altitude de 18 m). O clima da região é classificado segundo Köppen, como BSwh', isto é, seco, muito quente e com estação chuvosa no verão, atrasando-se para o outono. O solo da área foi classificado como Neossolo Quartzarênico e a cultivar plantada foi a Orange Flesh semeada em bandejas e transplantada em espaçamento de 1,8 x 0,3 m, sendo irrigada por gotejamento com uma planta por emissor. O experimento foi instalado em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e constaram da combinação fatorial de dois tipos de preparo do solo e duas modalidades de construção dos camalhões: T₁ - preparo total com camalhão, T₂ - preparo total sem camalhão, T₃ - preparo em faixa com camalhão e T₄ - preparo em faixa sem camalhão. As características avaliadas foram área foliar (AF) e material seca da parte aérea sem os frutos (MSPA) que foram amostradas aos 17, 24, 31, 38 e 45 dias após o transplante (DAT), amostrando uma planta por parcela. O modelo de crescimento utilizado foi o proposto por MAIA & MORAIS (2005), equação 1.

$$P = P_{\max} - \frac{P_{\max}}{1 + (\alpha \cdot T)^n} \quad (1)$$

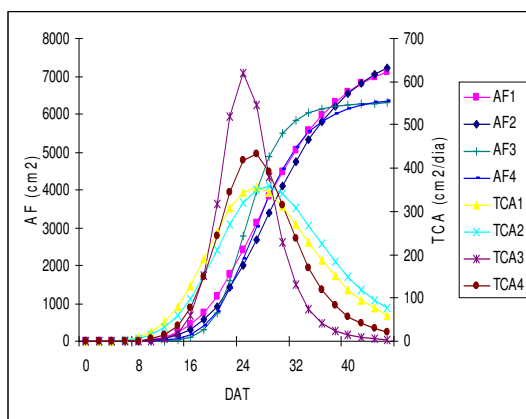
em que: P = a variável dependente (área foliar, matéria seca), T = tempo (dia após o transplante, DAT) e $P_{\max}$, α e n = parâmetros do modelo ajustados por metodologia de regressão não linear, sendo $P_{\max}$ o valor máximo estimado de P durante o ciclo da cultura. Para estimativa da taxa de crescimento absoluta (TCA) e da taxa de crescimento relativa (TCR), foram obtidas pela derivada da equação 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

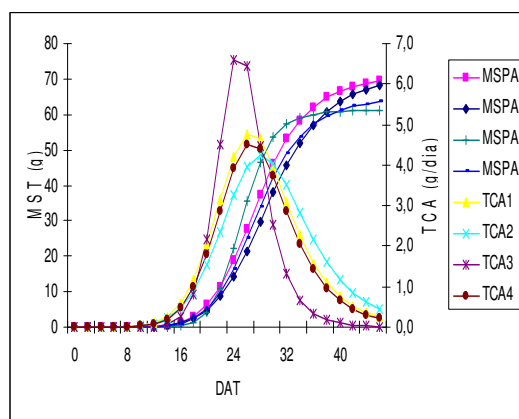
Os valores dos parâmetros do modelo com seus respectivos coeficientes de determinação para área foliar (AF) e matéria seca da parte aérea (MSPA) para os diferentes tratamentos avaliados são observados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores dos parâmetros do modelo (P_{max} , α e n), coeficiente de determinação (R^2), valores de tempo para atingir 50% de P_{max} ($T.P_{50\%}$), tempo estimado para taxa de crescimento máximo ($T.TCA_{max}$) e a taxa de crescimento máximo (TCA_{max}) para área foliar (AF) e matéria seca da parte aérea (MSPA) para os tratamentos

	P_{max}	α	n	R^2	$T.P_{50\%}$	$T.TCA_{max}$	TCA_{max}	$P.TCA_{max}$
AF1	7706,95	0,0356	5,00	0,9844	28,09	25,90	357,05	3082,78
AF2	7963,51	0,0337	5,14	0,9374	29,67	27,48	358,25	3207,09
AF3	6309,24	0,0406	9,60	0,9881	24,63	24,10	621,49	2826,01
AF4	6486,56	0,0377	6,99	0,9937	26,53	25,45	436,21	2779,29
MST1	71,12	0,0362	7,32	0,9968	27,62	26,61	4,80	30,70
MST2	71,40	0,0340	6,83	0,9929	29,41	28,17	4,24	30,47
MST3	61,18	0,0396	11,24	0,9859	25,25	24,85	6,86	27,87
MST4	64,83	0,0362	7,62	0,9926	27,62	26,68	4,55	28,16



Área Foliar



Matéria Seca da Parte Aérea

Figura 1. Valores de área foliar (AF) e matéria seca da parte aérea (MSPA) com suas respectivas taxa de crescimento absoluto (TCA)

Os valores da área foliar (AF) apresentaram crescimento lento até aproximadamente 16 DAT, crescendo exponencialmente em um segundo estágio, para depois se estabilizar no final do ciclo. Esse comportamento é o que se observa para a maioria das culturas durante o seu ciclo, como observado também por MORAIS et al. (2004) estudando o crescimento de duas cultivares de meloeiro. O crescimento inicial é lento devido ao gasto de energia para a fixação no solo, principalmente com a exploração deste pela emissão de raízes pela planta, sendo as raízes nesta fase o dreno preferencial dos fotoassimilados, levando a uma maior produção de matéria seca de raiz quando comparada com a parte aérea. Os valores máximos estimados para AF no final do ciclo

foram de 7.039,77; 7.125,44; 6.289,92 e 6.329,24 cm² por planta, sendo que os tratamentos com preparo total foram superiores aos tratamentos com preparo em faixa; entretanto, comparando os tratamentos com relação ao T₁, observa-se na Figura 1 que, até aproximadamente 23 DAT, a área foliar de T₂, T₃ e T₄ foram inferiores a T₁. O tratamento T₃ foi superior a T₁, somente no período de 24 até 26 DAT. A época de TCA_{max} para AF foi de 25,90; 27,48; 24,10 e 25,45 dias para os tratamentos T₁, T₂, T₃ e T₄, respectivamente, com valores de TCA máxima nestas épocas de 357,05; 358,25; 621,49 e 436,21 cm² dia⁻¹ para os tratamentos T₁, T₂, T₃ e T₄, respectivamente (Tabela 2). A maior retenção de água observada neste tratamento (dados não publicados) pode explicar os maiores valores de TCA_{max} para o T₃, principalmente após os 25 DAT.

Tabela 2. Valores médio, desvio padrão (s) e coeficiente de variação (CV) para os parâmetros estimados do modelo (P_{max}, α e n), tempo para produzir 50% em relação a P_{max} (T.P_{50%}), tempo estimado para taxa de crescimento máximo (T.TCA_{max}), a taxa de crescimento máximo (TCA_{max}) e os valores estimados na época de TCA_{max} para área foliar (AF) e matéria seca da parte aérea (MSPA) para os tratamentos

	<i>P_{max}</i>	α	<i>n</i>	<i>T.P_{50%}</i>	<i>T.TCA_{max}</i>	<i>TCA_{max}</i>	<i>P.TCA_{max}</i>
Área foliar							
Media	7116,57	0,0369	6,68	27,23	25,73	443,25	2973,79
S	839,55	0,0030	2,15	2,16	1,39	124,46	204,92
CV(%)	11,80	8,02	32,11	7,92	5,42	28,08	6,89
Matéria seca da parte aérea							
Media	67,13	0,0355	7,54	28,29	27,13	2,63	16,92
S	4,99	0,0027	1,91	2,14	1,60	0,59	1,20
CV(%)	10,55	7,67	25,63	7,56	5,90	22,49	7,10

Assim com observado para AF, a produção de matéria seca da parte aérea (MSPA), seguiu o mesmo comportamento, ou seja, pouca produção de MSPA na época inicial do ciclo, aumentando em seguida até a estabilidade no final do ciclo (Figura 1). Os valores observados para os tratamentos no final do ciclo foram de 69,18; 67,69; 61,09 e 63,29 g por planta, também se observando que os tratamentos com preparo total foram superiores aos tratamentos com preparo em faixa; entretanto, comparando os tratamentos com relação ao T₁, observa-se na Figura 1 que o tratamento T₂ apresentou valores superiores a T₁ até aproximadamente 11 DAT, sendo inferior após esta época. O T₃ apresentou valores de MSPA inferiores a T₁ até aproximadamente 21 DAT, sendo superior até 34 DAT. Os valores de T₄ foram sempre inferiores a T₁ durante todo o ciclo. A época de TCA_{max} para MSPA foi de 26,61; 28,17; 24,85 e 26,68 dias para os tratamentos T₁, T₂, T₃ e T₄, respectivamente, com valores de TCA máxima de nestas épocas de 4,80; 4,24; 6,86 e 4,55 g dia⁻¹ para os tratamentos T₁, T₂, T₃ e T₄, respectivamente (Tabela 1). A maior capacidade de retenção de água neste tratamento,

principalmente aos 15 cm de profundidade do solo, também pode explicar os maiores valores de TCA_{max} para o T3, assim como para AF.

Na Tabela 2 observa-se a variabilidade com base no coeficiente de variação (CV) para os parâmetros ajustados do modelo utilizado (P_{max} , α e n) e os valores de $T.P_{50\%}$, $T.TCA_{max}$, TCA_{max} e de $P.TCA_{max}$ para AF e MSPA, em que se verifica que os maiores valores de CV foram observados para o parâmetro n , 32,11% e 25,63%, respectivamente. Os menores valores de CV foram para $T.TCA_{max}$, tanto para AF quanto para MSPA, com valores de 5,42% e 5,90% para AF e MSPA, respectivamente, porém, avaliando a TCA_{max} , os valores de CV foram superiores a 20% (Tabela 2), implicando que os tratamentos influenciaram mais nos valores de TCA_{max} do que sobre $T.TCA_{max}$.

Nas condições em que o experimento foi conduzido pode-se concluir que os tratamentos influenciaram no crescimento do meloeiro, sendo o efeito maior sobre a TCA_{max} do que no tempo para se obter TCA_{max} ($T.TCA_{max}$).

LITERATURA CITADA

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>. Acesso em: 12 dez. 2004.

MAIA, C.E., MORAIS, E.R.C. Modelo matemático para estimativa do acúmulo de matéria seca em culturas fertirrigadas. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 13, 2005, Juazeiro-Ba, **Resumos...** Juazeiro, ABID, 2005, CD Rom.

MORAIS, E. R. C. DE. et al. Crescimento de melão cantaloupe “Torreón” cultivado com diferentes cores de mulch e laminas de irrigação nas condições de Mossoró-RN. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, 2004. Suplemento CD ROM.

OSCHWALD, W.R. Chisel plow and strip tillage systems. In: CONSERVATION TILLAGE. The proceedings of a national conference. Ames: Soil Conservation Society of America, 1973, p.104-202.

SEGINER, I. Equilibrium and balanced growth of a vegetative crop. **Annals of Botany**, n.93, p.127-139, 2004.

UNGER, P.W.; McCALLA, T.M. Conservation tillage systems. **Advances in Agronomy**, v.33, p. 1-57, 1981.

Desempenho do Camarão *Litopenaeus vannamei* em Sistema de Cultivo Experimental em Tanques com Diferentes Níveis de Adição de Melaço

Ricardo Bruno Soares Sales¹; Celicina M. S. B. Azevedo¹; Cybelle Barbosa e Lima¹; Fúlvio Aurélio de Moraes Freire¹; Alex Martins Varela de Arruda¹; Ambrósio Paula Bessa Junior¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-árido; Departamento de Ciências Animais; CEP: 59.625-900; Mossoró-RN; e-mail: rbruno20@hotmail.com.

RESUMO - O trabalho proposto visou avaliar os parâmetros zootécnicos do camarão *Litopenaeus vannamei* em relação ao efeito da inclusão de melaço, em tanques de alvenaria experimentais para cultivo de camarão, na qualidade da água, na disponibilidade do alimento natural e no desempenho produtivo do camarão. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram três níveis de melaço: sem melaço, melaço para reduzir 50% e 100% da amônia total produzida nos tanques de cultivo AVNIMELECH (1999). O experimento foi conduzido em tanques de concreto de 15 m², os quais foram abastecidos com água de poço com salinidade média de 3,5 g. L⁻¹, não houve troca de água, somente reposição das perdas por evaporação. Os camarões, na fase juvenil, foram estocados a uma densidade de 30 animais por m² perfazendo um total de 450 indivíduos por tanque e alimentados com ração balanceada com 30 % de proteína bruta. Foram avaliados o ganho de peso dos animais, sobrevivência e conversão alimentar aparente, ao final do experimento. Os tratamentos aplicados não apresentaram diferenças significativas (ANOVA, p < 0,05) com relação aos parâmetros observados, indicando que a adição de melaço nas condições experimentais adotadas não interfere no desempenho zootécnico dos animais.

Palavras Chaves: *Litopenaeus*, teor de amônia, qualidade de água.

INTRODUÇÃO

O agronegócio do camarão é uma atividade econômica que se expandiu muito no Brasil, entretanto, apesar do enorme crescimento do setor, os produtores têm enfrentado dificuldades, especialmente em função dos altos custos das rações comerciais, bem como a energia elétrica para o bombeamento da água dos poços para realizar as tocas d'água, manejo comumente utilizado para reduzir a quantidade de amônia nos viveiros em função do excesso de nitrogênio, proveniente de dietas com alto conteúdo protéico e relativamente pouco carbono. (MONTROYA & VELASCO, 2000).

Novas pesquisas (BURFORD *et al.*, 2001; BURFORD *et al.*, 2003; BURFORD, 2004; Epp *et al.*, 2002; FOCKEN *et al.*, 1998) têm apontado para alternativas na redução dos teores de amônia na água, que não envolvem a troca d'água dos viveiros, tais como a adição de melaço na água, que eleva a relação entre a quantidade de carbono e nitrogênio nos viveiros, conhecida como relação C:N. normas de citação

A importância da relação C:N do viveiro se deve ao fato da deficiência de qualquer nutriente exigido pelas bactérias heterotróficas poder limitar a taxa de decomposição da matéria orgânica e, com isso, o desenvolvimento e a formação de floculados bacterianos, que podem consistir em mais da metade da dieta do camarão.

A manutenção desses floculados, que podem apoiar de forma significativa à dieta do camarão, não é tarefa simples. No entanto, se bem sucedida, o retorno será significativo, tendo em vista que diminuirá a utilização e/ou a concentração de proteína da ração formulada, reduzirá a quantidade de lodo acumulado no fundo dos viveiros e minimizará o impacto ambiental com a redução da quantidade de resíduos descarregados pela fazenda (HOROWITZ & HOROWITZ, 2000).

Segundo NUNES (2005), a aplicação de melaço deve aumentar proporcionalmente com a oferta de ração no viveiro, de forma que a relação C:N fique próximo de 15:1, sendo a disponibilidade de oxigênio uma condição indispensável para a formação de bactérias no ambiente de cultivo. Desta forma, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar o efeito da inclusão de melaço, em tanques experimentais de cultivo de camarão, sobre a qualidade da água de cultivo, no desempenho produtivo do camarão submetidos a diferentes concentrações de melaço.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, aplicando-se três tratamentos com cinco unidades experimentais cada, que consistiram em tanques de 15 m². Os tratamentos foram aplicados de acordo com a equação de AVNIMELECH (1999), nas seguintes proporções: 1) sem melaço, 2) melaço para reduzir 50% e 3) melaço para reduzir 100% da amônia produzida,

Para a determinação dos níveis de melaço a serem incluídos, primeiramente foi determinado o Brix do melaço, mensurado através de um refratômetro. Foram também determinadas a matéria seca e matéria mineral. A matéria seca foi determinada utilizando uma estufa de circulação forçada, onde o melaço foi inicialmente pré-secado a 55°C por 72 horas e posteriormente sofreu secagem definitiva a 105 °C por 24 horas. A matéria mineral foi determinada com o uso de forno mufla a 600 °C por 5 horas. Com base no teor

de açúcar (sacarose) e matéria orgânica, foi calculada a percentagem de carbono no melaço em 58,56 % referente a matéria seca e 35,63% referente a matéria natural. Os tratamentos foram estabelecidos através da inclusão de melaço *in natura* na água de cultivo tendo como princípio a neutralização do excesso de nitrogênio da ração e da amônia da excreção, adaptado da técnica descrita por AVNIMELECH (1999).

$$\Delta CH = \text{ração} \times \%N \text{ ração} \times \%N \text{ excreção} / 0,05$$

Adicionou-se ou 8% de melaço na ração para neutralizar 1 ppm de amônia da água, o que equivaleria a 100% de neutralização da amônia na água de cultivo. Dessa forma, foram estabelecidos níveis decrescentes de adição de melaço na água de cultivo, de 8, 4 e 0 % , correspondente a 100, 50 e 0% de neutralização da amônia na água de cultivo dos camarões.

O experimento foi conduzido em tanques de concreto de 15m² os quais apresentam temperatura da água em média de 26,66°C pela manhã e 27,18°C a tarde, pH de 6,88 em média. Os tanques foram abastecidos com água de poço com salinidade média de 3,5 g. L⁻¹, não houve troca de água, somente reposição das perdas por evaporação. Os juvenis de camarão foram estocados a uma densidade de 30 animais por tanque, estabelecendo um total de 450 indivíduos por tanque.

Os animais foram alimentados com ração comercial contendo 30% de proteína bruta onde esta ração foi analisada para averiguar seu teor de proteína bruta e a quantidade de ração fornecida aos camarões foi calculada de acordo com o peso médio dos animais, sendo 12% do peso vivo/dia. O arraçoamento foi feito 2 vezes ao dia no início da manhã e no final da tarde onde a ração foi ofertada em bandejas circulares com diâmetro de 45cm. A sobra da ração foi retirada antes de cada nova refeição e pesada individualmente por tanque. Foi determinado o teor de matéria seca e umidade da ração onde se analisou 5 amostras de 100g de ração retirada dos tanques em uma estufa a 60°C por 24h. Para calcular a sobra de ração foi multiplicado o peso da sobra de ração úmida por o fator de 0,6% onde o resultado será correspondente a sobra de ração seca. A duração total do experimento foi de 63 dias, dos quais o melaço foi incluído, uma vez por semana, a partir da segunda semana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis de qualidade de água (temperatura, oxigênio, salinidade e pH) permaneceram dentro da faixa adequada para o cultivo de camarões. A média de todos os indicadores observados encontra-se dentro das faixas de variações consideradas

ideais para o desenvolvimento da espécie (Saoud *et al.*, 2003; Davis & Arnold, 2000; Arana, 1997; Samocha *et al.*, 2001; Van Wyk *et al.*, 1999).

Constatada a normalidade dos dados e homogeneidade nas variâncias, não foram detectadas diferenças significativas para os tratamentos de 0%, 50% e 100% de adição de melaço (tabela 1).

Tabela 1: Médias do ganho de peso sobrevivência e conversão alimentar para os tratamentos de 0%, 50% e 100% de adição de melaço.

Tratamento	Ganho de peso (g) Média ± DP	Sobrevivência % Média ± DP	Conversão alimentar Média ± DP
0%	6,9 ± 1,2	68 ± 6,8	0,827 ± 0,09
50%	5,34 ± 0,76	63 ± 9,6	0,87 ± 0,21
100%	5,46 ± 0,94	63,6 ± 9,4	0,97 ± 0,04

As médias ao diferem entre si (Tukey $P \leq 0,05$)

O melaço provavelmente não elevou a relação carbono/nitrogênio do sistema, desfavorecendo o crescimento de bactérias heterotróficas que serviriam de alimento natural para o camarão.

As variáveis de ganho de peso, sobrevivência e conversão alimentar de não foram significativamente afetadas ($P \leq 0,05$) pelos tratamentos de 0%, 50% e 100% de adição de melaço indicando que o nível de adição de melaço utilizado não interferiu nos parâmetros zootécnicos avaliados neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANA, L. V. Princípios químicos da qualidade da água em aquicultura. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997. 166 p.

AVNIMELECH, Y. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. **Aquaculture**, v.176, p.227-235, 1999.

BURFORD, M.A.; THOMPSON, P.J.; McINTOSH, R.P. *et al.* Nutrient and microbial dynamics in high-intensity zero-exchange shrimp ponds in Belize. **Aquaculture**, v.219, p.393-411, 2003.

BURFORD, M.A.; THOMPSON, P.J.; McINTOSH, R.P. *et al.* The contribution of flocculated material to shrimp (*Litopenaeus vannamei*) nutrition in a high-intensity, zero-exchange system. **Aquaculture**, v.232, p.525-537, 2004.

BURFORD, M.A.; WILLIAMS, K.C. The fate of nitrogenous waste from shrimp feeding. **Aquaculture**, v.198, p.79-93, 2001.

FOCKEN, U.; GROTH, A.; COLOSO, R.M. *et al.* Contribution of natural food and supplemental feed to the gut content of *Penaeus monodon* Fabricius in a semi-intensive pond system in the Philippines. **Aquaculture**, v.164, p105-116, 1998.

HOROWITZ, A.; HOROWITZ, S. Os microorganismos e o manejo da alimentação na aqüicultura. **Revista da ABCC**, v.2, n.2, p.39-41, 2000.

MONTOYA, R.; VELASCO, M. O papel das bactérias nas estratégias de alimentação e de manejo em sistemas de aqüicultura. **Revista da ABCC**, v.2, n.2, p.22-23, 2000.

NUNES, A. J. P. Cultivo de *Litopenaeus vannamei* em águas oligohalinas. **Panorama da aqüicultura**, v. 11, n. 66, p. 17-23, 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.

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.

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.

Desenvolvimento de três cultivares de algodão submetidos à diferentes níveis de estresse salino

André Moreira de Oliveira¹; Andlêr Milton de Paiva Oliveira¹; Nildo da Silva Dias¹ e José Francismar Medeiros¹

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Ambientais - BR 110 - Km 47, Bairro Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN, minidote9@hotmail.com; andlermilton@hotmail.com; nildo@ufersa.edu.br; jfmedeir@ufersa.edu.br

RESUMO

A salinidade dos solos reduz a absorção de água pelas plantas, interferindo no metabolismo e, conseqüentemente, na produção das mesmas. Com o objetivo de investigar o comportamento de três cultivares de algodão, (“VERDE”, “MARROM” e “8H”) irrigados com águas de diferentes níveis de salinidade (0,5; 2,5; 4,5; 6,5 e 8,5 dS m⁻¹) conduziu-se um experimento em ambiente protegido na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, localizado no município de Mossoró – RN. As variáveis analisadas foram: consumo hídrico, altura de planta, fitomassas fresca e seca e área foliar. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com três repetições e quinze tratamentos. As variáveis analisadas foram afetadas significativamente pelos níveis de salinidade testados, afetando no desenvolvimento das três cultivares.

Palavras-chaves: condutividade elétrica, salinidade, *Gossypium* sp.

INTRODUÇÃO

Existe uma grande variabilidade em termos de comportamento entre as culturas com relação aos limites de tolerância à salinidade. Dentro de uma mesma espécie, pode haver variações entre genótipos e ainda, para um mesmo genótipo, o nível de tolerância pode variar entre fases de desenvolvimento. Todavia, a maioria das espécies são relativamente sensíveis à salinidade e quase todas as culturas são incapazes de tolerar condições permanentes de salinidade no solo.

Na região produtora de frutas do Rio Grande do Norte, a água utilizada para irrigação provenientes de poços artesianos profundos, embora sendo de boa qualidade, apresenta alto custo de obtenção, impossibilitando seu uso. Já a fonte de água dos poços abertos no calcário Jandaíra tem custo de obtenção reduzido, porém, tem inconveniente de apresentar níveis elevados de sais. Nos cultivos irrigados desta região, devido ao baixo custo, tem sido comum a substituição de água boa por salobra dos poços rasos, tornando-se imprescindíveis investigações sobre o uso racional destas águas, pois o seu

uso indiscriminado pode salinizar os solos (Rhoads et al., 2000), agravando os problemas de desertificação.

Torna-se assim necessária a condução de pesquisas visando a se conhecer a potencialidade de produção do algodão, em condições diferentes de manejo de água e solo, viabilizando a sua exploração em pequenos mananciais do Nordeste brasileiro (Audry & Suassuna, 1995). Levando-se em consideração estes aspectos, objetivou-se avaliar os efeitos da irrigação com água salobra no desenvolvimento inicial de três cultivares de algodão em Mossoró – RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido, telado, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Utilizaram-se amostras de 3 kg de solo cambissolo, as quais foram peneiradas, secas ao ar e condicionadas em vasos de 2 L com 22 cm de altura, tendo sua base perfurada e revestida com uma camada de 2 cm (brita + geotextil) resultando em uma camada de 20 cm.

Os tratamentos consistiram na aplicação de águas com cinco níveis de salinidade ($S_1 = 0,5$; $S_2 = 2,5$; $S_3 = 4,5$; $S_4 = 6,5$ e $S_5 = 8,5$ dS m^{-1}) e três cultivares $C_1 = \text{VERDE}$, $C_2 = \text{MARROM}$ e $C_3 = 8H$). Adotou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado com 3 repetições e os fatores estudados foram arranjados no esquema fatorial 5×3 . A unidade experimental foi representada inicialmente por um vaso contendo duas plantas, uniformemente distribuída em cada recipiente. Aos 55 DAP houve um desbaste de uma planta de cada vaso para a primeira coleta de fitomassa fresca e seca. A segunda coleta ocorreu 87 DAP, em que se mediu a área foliar. A variável altura de planta foi medida semanalmente do início ao término do experimento, medindo-se do colo ao ápice da folha mais alta.

O consumo hídrico foi avaliado como somatório de todas as irrigações acumuladas ao longo do experimento em cada vaso. As irrigações com água salina foram feitas diariamente, de acordo com a água evapotranspirada e os níveis de salinidade, sendo o volume de água aplicada determinada por diferenças de pesagens utilizando-se uma balança eletrônica digital, sendo a quantidade de água aplicado suficiente para atingir a máxima retenção do vaso, isto é, o volume máximo de água que o vaso pode ser irrigado sem que ocorra lixiviação. O menor nível de salinidade $0,5$ dS m^{-1} foi proveniente de água de abastecimento e o nível $4,5$ dS m^{-1} proveniente da água de um poço artesiano profundo, os demais níveis foram obtidos pela diluição as águas $4,5$ dS m^{-1} ou pela adição de NaCl. O término do experimento se deu aos 87 DAP, quando a fase juvenil

estava em transição para fase adulta. As variáveis estudadas foram fitomassa fresca, fitomassa seca, área foliar, altura e consumo hídrico. Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância, e as médias das cultivares comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 01, verificou-se para as cultivares testadas que a área foliar média foi reduzida de forma significativa com o aumento de salinidade da água de irrigação, segundo equações polinomiais de 2º grau. A cultivar C3 (8H) mostrou-se mais tolerante para os maiores níveis de salinidade. Para Ayers & Westcott (1999), o aumento da pressão osmótica do substrato atua na forma negativa sobre o processo fisiológico, reduzindo a absorção de água pelas raízes, inibindo a atividade meristemática, o alongamento celular e, como consequência, redução no crescimento e desenvolvimento das plantas.

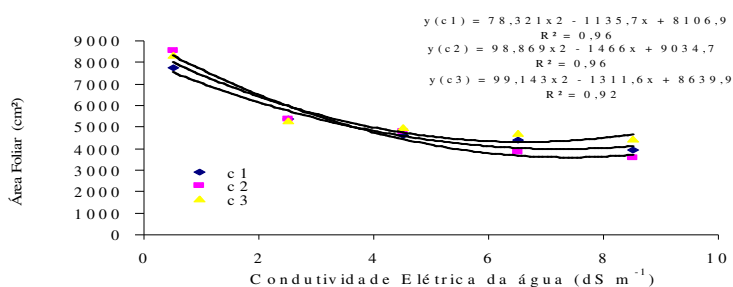


Figura 1 – Relação entre área foliar e condutividade elétrica para as cultivares estudadas.

A fitomassa fresca e a fitomassa seca (Figura 2 e 3), para as três cultivares avaliadas apresentaram na primeira coleta (55 DAP) um comportamento de regressão linear, isto é, decresceram seus valores à medida que aumentou a concentração salina da água. Já na segunda coleta (87 DAP) o comportamento foi quadrático para a fitomassa fresca e seca (Figura 4 e 5 respectivamente) em todas as cultivares. Este fato está deve estar associado, provavelmente, ao maior acúmulo de sais no solo depois dos 55 DAP, em que as plantas sofrem interferência no metabolismo e, por sua vez no ganho de fitomassa.

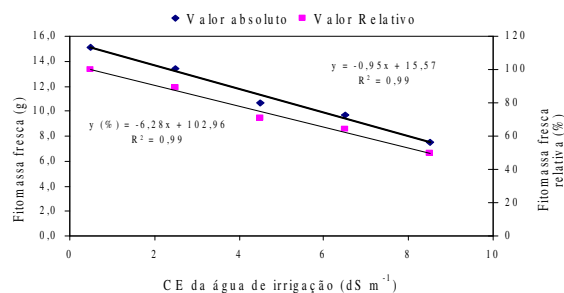


Figura 2 – Relação entre fitomassa fresca, em termos absolutos e relativos e a condutividade elétrica da água de irrigação aos 55 DAP

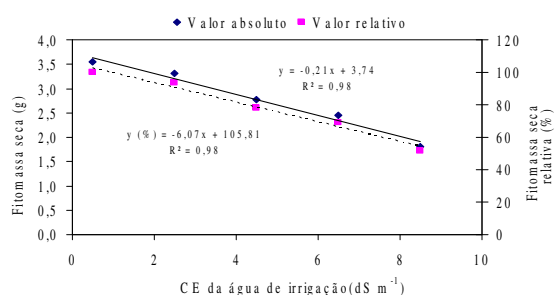


Figura 3 – Relação entre fitomassa seca, em termos absolutos e relativos e a condutividade elétrica da água de irrigação aos 55 DAP.

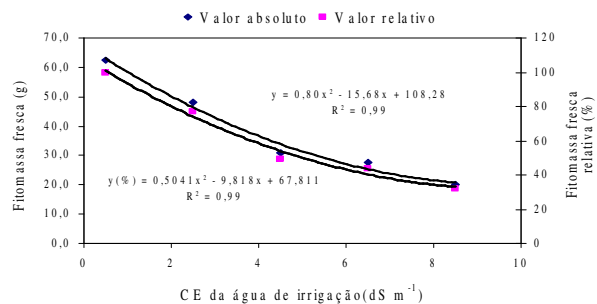


Figura 4 – Relação entre fitomassa fresca, em termos absolutos e relativos e a condutividade elétrica da água de irrigação aos 87 DAP.

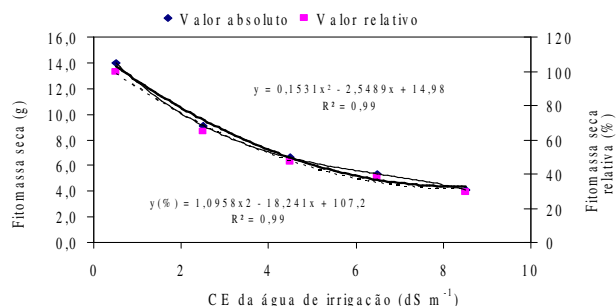


Figura 5 – Relação entre fitomassa seca, em termos absolutos e relativos e a condutividade elétrica da água de irrigação aos 87 DAP.

A variável altura de plantas não apresentou efeito significativo à salinidade da água de irrigação para as três cultivares de algodão estudadas até os 14 DAP. Tal fato, deve-se, provavelmente, ao pequeno acúmulo de sais nos vasos com concentração salina insuficiente para inibir o crescimento das plantas. Já entre 21 até 56 DAP, o crescimento das cultivares apresentaram efeito significativo em regressão linear ($p < 0,05$), ou seja, à medida em que aumenta a concentração de sais da água irrigada, diminui linearmente a altura da planta (Figura 6). Houve interação entre a salinidade e as cultivares aos 42 e 56 DAP, tendo a cultivar MARROM sido o mais sensível à salinidade da água. A partir de 63 até 84 DAP, houve efeito significativo da salinidade sobre o crescimento das plantas de forma quadrática ($p < 0,05$) para todas cultivares estudadas.

Na Figura 7, observa-se que houve um ganho de altura mais acentuado no período de 35 à 56 DAP, para todas cultivares avaliadas. Após 49 até 70 DAP, o crescimento das cultivares irrigadas com CEa= 0,5 dS m⁻¹, obtiveram efeito significativo em relação os demais níveis, isso em virtude dos outros tratamentos já apresentarem solo com salinidades elevadas. De acordo com Maas & Nieman (1978), as plantas quando submetidas aos estresses salinos desenvolvem adaptações morfológicas e anatômicas, como alternativas para manter a absorção de água e reduzir a taxa de transpiração; reduções de tamanho e número de folhas são exemplos de possíveis adaptações das plantas, comprovadas neste trabalho. Ao atingir os 70 DAP, houve uma paralisação quase que total no crescimento das plantas, período que iniciou a floração e também a restrição ao sistema radicular, pois o volume do solo era muito pequeno.

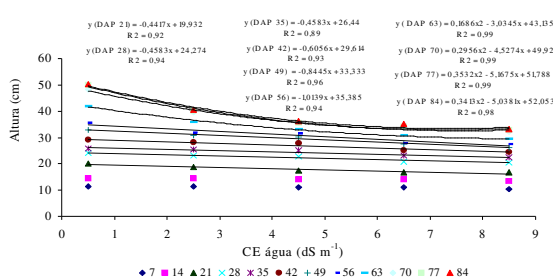


Figura 6 – Relação entre a Altura de plantas do algodoeiro e a Condutividade elétrica da água de irrigação em diferentes dias após o plantio (DAP).

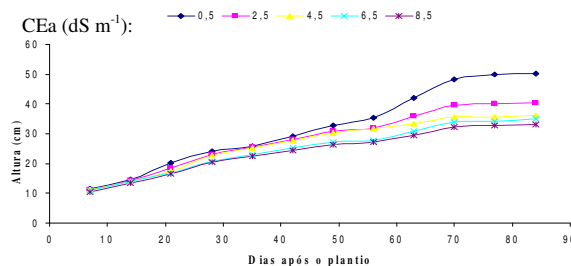


Figura 7 - Relação entre altura das plantas ao longo do ciclo para os diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

O consumo hídrico acumulado durante o ciclo da cultura do algodoeiro para os diferentes níveis de salinidade da água de irrigação estão apresentados na Figura 8. Observou-se que os níveis de salinidade da água de irrigação interferiram no consumo hídrico da planta, podendo indicar que houve redução do potencial osmótico, causada pelo aumento da concentração de sais solúveis no solo, e, conseqüentemente a redução na absorção de água pela planta. Esse tipo de comportamento pode ser considerado como uma estratégia adaptativa da espécie ao meio salino. Meloni et al (2001) trabalhando com duas cultivares de algodoeiro submetidos a estresse salino, verificou decréscimo no potencial osmótico, observando que essa redução, possibilitou a continuidade do processo de absorção de água pelas raízes. Observou-se também que a diferença no consumo entre os níveis de salinidade aumentou ao longo do tempo, sendo mais perceptível a partir de 60 DAP, com maior decréscimo nos níveis de maior salinidade (S_4 e S_5).

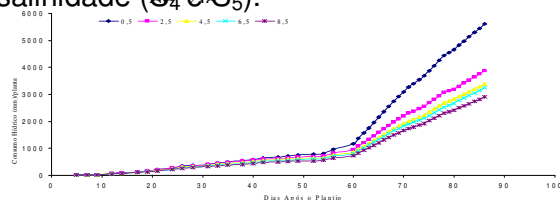


Figura 8- Consumo hídrico acumulado durante o ciclo do algodoeiro em função dos níveis de salinidade.

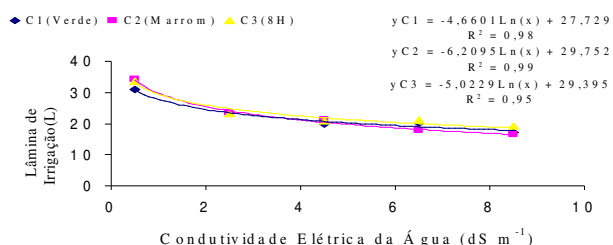


Figura 9 - Relação entre a lâmina de irrigação aplicada e a condutividade elétrica da água para cada cultivar de algodão.

Na Figura 9, foi constatado efeito quadrático entre o consumo hídrico das cultivares e a condutividade elétrica, isto é, o aumento do nível de salinidade da água causou a redução do consumo hídrico das cultivares, devendo este fato estar associado as alterações anatômicas e fisiológicas da planta, adaptação da planta ao estresse salino, diminuindo as funções metabólicas, e conseqüentemente, o consumo de água.

LITERATURA CITADA

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB, 1999, 218p. (Estudos FAO Irrigação e drenagem, 29)

AUDRY, P.; SUASSUNA, J. **A salinidade das águas disponíveis para pequena irrigação no sertão do Nordeste**: caracterização, variação sazonal, limitação de uso. Recife: CNPq, 1995 128p.

MAAS, E. V.; NIEMAN, R. H. Physiology of plant tolerance to salinity. In: Jung, G. A. (ed). **Crop tolerance to sub-optimal land conditions**. Madison: American Society of Agronomy 1978. cap 1. p. 277-279. (Special publication, 32)

MELONI, D. A.; OLIVA, M. A.; RUIZ, H. A.; MARTINEZ, C. A. Contribution of proline and inorganic solutes to osmotic adjustment in cotton under salt stress. **Journal of Plant Nutrition**, v. 24, n. 3, p. 599-612, 2001.

RHOADS, J. D; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. Tradução de H. R. GHEYI, J. R. DE SOUZA, J. E. QUEROZ. Campina Grande: UFPB, 2000.

Desenvolvimento de um Software de Estimativa da Evapotranspiração de Referência

Andre Herman Freire Bezerra¹; Sérgio Luiz Aguilar Levien¹; José Espínola Sobrinho¹

¹ UFERSA; Departamento de Ciências Ambientais

Resumo: Este trabalho apresenta o Software de Estimativa da Evapotranspiração (SEEVA) que é utilizado para se estimar a evapotranspiração de referência (ET_o) através de vários métodos. As evapotranspirações podem ser estimadas em períodos diários e horários e os métodos são escolhidos pelo usuário de acordo com os dados climatológicos disponíveis. É possível visualizar um gráfico de comportamento da ET_o durante as 24 horas do dia, para qualquer dia do ano.

Palavras-chaves: FAO Penman-Monteith, manejo da irrigação, semi-árido

Introdução

Muitos agricultores desejam implantar um sistema de irrigação bem planejado ou melhorar o já existente em sua área de cultivo, e um dos principais problemas para se calcular a quantidade ideal de água necessária para a irrigação de uma cultura é o cálculo da evapotranspiração.

Existem diversos métodos para se calcular a ET_o, cada um com suas particularidades e variáveis envolvidas, por isso, dependendo dos dados climáticos disponíveis, pode-se utilizar um ou mais métodos. Dentre estes métodos podem ser citados: FAO Penman-Monteith, Hargreaves, Blanney-Criddle, Thornthwaite, Makkink, Radiação, Linacre, Jensen-Haise, Tanque Classe A, entre outros (Pereira et al., 2002, Bernardo et al., 2005).

O método da FAO Penman-Monteith (FAO-PM) foi selecionado como o método pelo qual a evapotranspiração desta superfície de referência pode ser inequivocamente determinada e com o qual se obtêm valores consistentes de ET_o em todas as regiões e climas (Allen et al., 1998; Pereira, 2004; Allen et al., 2006a). A equação FAO-PM, além de dados de localização, requer dados de temperatura do ar, umidade atmosférica, radiação e velocidade do vento, e permite calcular a ET_o para diferentes períodos de tempo que vão desde horas até meses (Allen et al., 1998; Allen et al., 2006a).

O Manual FAO56 (Allen et al., 1998; Allen et al., 2006a) recomendava usar o mesmo valor de r_s (70 s m^{-1}) para intervalos de tempo de hora em hora como era usado em intervalos de tempo de 24 h (Allen et al., 2006b). ASCE-EWRI (2005), após estudos

realizados, recomenda usar rs igual a 50 s m^{-1} para intervalos de tempo de hora em hora durante o dia e 200 s m^{-1} para intervalos de tempo de hora em hora durante a noite. Esta recomendação é apresentada para prover uma padronização sobre o termo para cálculo horário de ET_o que é correspondente com FAO56 como aplicado com intervalo de 24 h (Allen et al., 2006b).

Com a finalidade de facilitar este cálculo, foi desenvolvido o SEEVA, onde se pode calcular a evapotranspiração através de vários métodos de estimativa.

Material e Métodos

Os métodos de estimativa de evapotranspiração de referência (ET_o) utilizados no software são (Allen et al., 1998; Pereira et al., 2002; Bernardo et al., 2005; Allen et al., 2006a; Allen et al., 2006b):

1. FAO Penman-Monteith

$$ET_o = \frac{0.408 \cdot \Delta \cdot (R_n - G) + \gamma \cdot \frac{C_n}{T + 273} \cdot u_2 \cdot (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma \cdot (1 + C_d \cdot u_2)} \quad (1)$$

onde: ET_o é a evapotranspiração de referência (mm dia^{-1}); R_n é radiação na superfície do solo ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$); G é a densidade do fluxo do calor solar ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$); T é a temperatura média do ar a 2 m de altura ($^{\circ}\text{C}$); u_2 é a velocidade do vento a 2 m de altura (m s^{-1}); e_s é a saturação da pressão do vapor (kPa); e_a é a pressão de vapor atual (kPa); $e_s - e_a$ é o déficit da pressão do vapor (kPa); Δ é a curva da pressão do vapor da água ($\text{kPa } ^{\circ}\text{C}^{-1}$); γ é a constante psicrométrica ($\text{kPa } ^{\circ}\text{C}^{-1}$); e C_n e C_d são coeficientes que diferem com o período a ser calculado. Se o período for de 24 horas (diário), $C_n=900$ e $C_d=0,24$; se for horário, $C_n=37$ e $C_d=0,24$ durante o período diurno (definido como sendo quando $R_n > 0$) e 0,96 durante o período noturno. C_n é expresso em $\text{K mm s}^3 \text{ mg}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ e C_d em s m^{-1} (ASCE-EWRI, 2005; Allen et al., 2006b)

2. Hargreaves-Samani

Na ausência de dados de radiação solar, umidade relativa e velocidade do vento, pode-se estimar a evapotranspiração, em mm dia^{-1} , pela equação abaixo:

$$ET_o = 0,0023 \cdot (T_{\text{med}} + 17,8) \cdot (T_{\text{max}} - T_{\text{min}})^{0,5} \cdot Ra \quad (2)$$

onde: T_{max} é a temperatura máxima do dia ($^{\circ}\text{C}$); T_{med} é a temperatura média do dia ($^{\circ}\text{C}$); T_{min} é a temperatura mínima do dia ($^{\circ}\text{C}$); e Ra é a radiação extraterrestre (mm dia^{-1}).

3. Jensen-Haise

Esta equação foi proposta para estimar a evapotranspiração, em mm dia^{-1} , de regiões áridas e semi-áridas:

$$ET_o = R_s \cdot (0,025 \cdot T_{med} + 0,08) \quad (3)$$

onde T_{med} é a temperatura média do dia ($^{\circ}\text{C}$); R_s é a radiação solar global (mm).

4. Linacre

Quando os dados disponíveis são apenas as temperaturas, a evapotranspiração pode ser calculada, em mm dia^{-1} , pela equação:

$$ET_o = \frac{\frac{700 \cdot T_m}{(100 - \phi)} + 15 \cdot (T_a - T_d)}{(80 - T_a)} \quad (4)$$

sendo

$$T_m = T_a + 0,006 \cdot z \quad (5)$$

onde: z é a altitude do local (m); T_a = temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$); T_d é a temperatura média do ponto de orvalho ($^{\circ}\text{C}$); e T_m é a temperatura

5. Priestley & Taylor

Esta equação apresenta um coeficiente empírico α , conhecido como parâmetro de Priestley & Taylor. Esse coeficiente varia de 1,08 a 1,34 com média de 1,26. A evapotranspiração é dada em $\text{MJ m}^{-2} \text{dia}^{-1}$.

$$ET_o = \alpha \cdot W \cdot (R_n - G) \quad (6)$$

onde: α é o parâmetro de Priestley & Taylor, R_n é o saldo de radiação ($\text{MJ m}^{-2} \text{dia}^{-1}$); G é o fluxo de calor no solo ($\text{MJ m}^{-2} \text{dia}^{-1}$); W é o fator de ponderação.

O fator de ponderação (W) varia em função da temperatura do ar e do parâmetro psicrométrico, e pode ser estimado por:

$$W = 0,407 \cdot T \quad \text{para} \quad 0 < T < 16^{\circ}\text{C} \quad (7)$$

$$W = 0,483 + 0,0100 \cdot T \quad \text{para} \quad 16,1 < T < 32^{\circ}\text{C} \quad (8)$$

Resultados e Discussão

O Software de Estimativa de Evapotranspiração (SEEVA) foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação C++ em ambiente Windows. O requisito mínimo para a execução do software é um computador com processador de 32-bits, Windows XP ou superior e possuir a biblioteca *.NET Framework 2.0* instalada, a qual é disponível gratuitamente na Internet.

Através do SEEVA o usuário poderá estimar a evapotranspiração diária e horária, podendo escolher o método mais conveniente de acordo com os dados disponíveis. Os dados podem ser inseridos manualmente ou carregados de um banco de dados. Está em desenvolvimento uma ferramenta de conversão para que o SEEVA possa interpretar qualquer arquivo de dados de qualquer datalogger de estações climatológicas. Essa

ferramenta estará acessível através do botão “Novo” na tela inicial do programa (Figura 1), que criará um banco de dados para posteriores consultas de evapotranspiração.

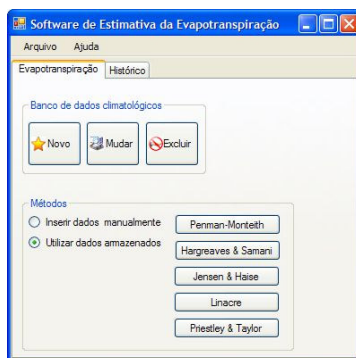


Figura 1. Tela Inicial do SEEVA

Na mesma tela inicial, pode-se escolher os métodos de estimativa da ETo a serem utilizados, e, se mantendo a opção “Utilizar dados armazenados” selecionada, uma janela de escolha do banco de dados será exibida (Figura 2).

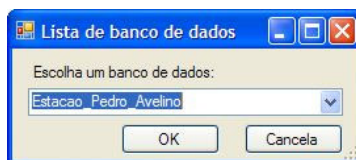


Figura 2. Tela de seleção do banco de dados

Dos métodos existentes no programa, o FAO-PM é o único que estima a evapotranspiração de hora em hora e é mostrado na Figura 3.

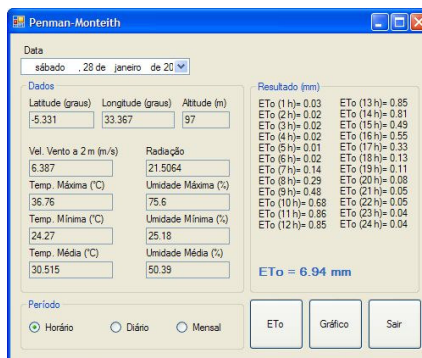


Figura 3. Evapotranspiração no período horário pelo método FAO-PM

Através do botão “Gráfico”, um gráfico do comportamento da evapotranspiração em função das horas do dia é apresentado (Figura 4).

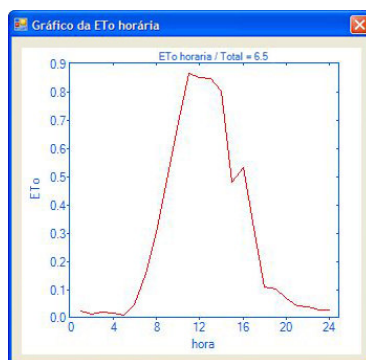


Figura 4. Gráfico da evapotranspiração horária

O software ainda não está em sua versão final, mas seus resultados já são precisos quando se trata de evapotranspiração.

O SEEVA é um software para estimar evapotranspiração de referência através de vários métodos, que serão escolhidos de acordo com os dados que o usuário tiver disponibilidade, e é uma ferramenta que auxilia no planejamento da irrigação.

Literatura Citada

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

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

ALLEN, R.G.; PRUITT, W.O.; WRIGHT, J.L.; HOWELL, T.A.; VENTURA, F.; SNYDER, R.; ITENFISU, D.; STEDUTO, P.; BERENGENA, J.; YRISARRY, J.B.; SMITH, M.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; PERRIER, A.; ALVES, I.; WALTER, I.; ELLIOTT, R. A recommendation on standardized surface resistance for hourly calculation of reference ETo by the FAO56 Penman-Monteith method. **Agricultural Water Management**. v.42. p.1-22. 2006b.

ASCE-EWRI. The ASCE standardized reference evapotranspiration equation. Technical Committee report to the Environmental and Water Resources Institute of the American Society of Civil Engineers from the Task Committee on Standardization of Reference Evapotranspiration. Reston: ASCE-EWRI. 2005. 173 p.

BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. Viçosa: Editora UFV. 2005. 611 p.

PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária. 2002. 478 p.

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

Determinação da área foliar do mamoeiro utilizando a nervura central

Jorge Diogo Dantas Jales¹; Miguel Ferreira Neto¹; José Francismar de Medeiros¹ e Jonas de Oliveira Freire¹

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Ambientais - BR 110 - Km 47, Bairro Pres. Costa e Silva, Mossoró - RN, jdantasjales@yahoo.com.br; miguel@ufersa.edu.br; jfmedeir@ufersa.edu.br; jonasof@oi.com.br

RESUMO

Tendo como objetivo a determinação de uma equação para estimar a área foliar do mamoeiro Formosa através de método não destrutivo, desenvolveu-se o trabalho no Laboratório de Irrigação do Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFRSA, Mossoró, RN. Foram selecionadas 26 plantas (974 folhas) de mamão (*Carica papaya* L.) do grupo Formosa em uma área comercial na Fazenda WG, localizada em Baraúna, RN, com 16, 19 e 21 semanas de cultivo, das quais foram analisados os números de folhas; o comprimento da nervura central, de uma folha localizada no ponto médio da copa e área foliar. Os comprimentos das nervuras foram obtidos com uma régua graduada e a AF com um integrador de área foliar (Modelo LI 3100 da LI-COR, Lincoln, NE, USA). Os dados obtidos foram submetidos a uma análise de regressão, permitindo a estimativa da área foliar em função do comprimento da nervura central da folha média e do número de folhas. De acordo com análise de regressão a equação que melhor estima a área foliar do mamoeiro Formosa é a equação potencial entre, AF e NF*C, $y=1,2302x-12,584$ ($R^2=0,8212$).

PALAVRAS-CHAVE: *Carica papaya* L, modelo matemático, parte aérea.

INTRODUÇÃO

A cultura do mamão (*Carica papaya* L.) é uma das frutíferas mais cultivadas nos países de clima tropical, sendo o Brasil o maior produtor mundial, com 1,6 milhões de toneladas por ano, que representa 25,3% da produção total (FAO, 2005). Dentre as cultivares mais comercializadas no país estão: Sunrise Solo e Golden, do grupo 'Solo', e o híbrido Tainung 01, do grupo 'Formosa' (Costa e Pacova, 2003). A exportação brasileira de mamão no ano de 2005 foi 38,7 toneladas, gerando 30,7 milhões de dólares, com aumento de 7,87% na exportação, quando comparado com ano de 2004 (SECEX, 2007).

Na região Nordeste, as condições climáticas são favoráveis ao cultivo do mamão. O clima seco e quente, têm elevado consideravelmente a produção dos frutos sendo estes

de excelente qualidade, podendo ser cultivado durante todo o ano com o uso da prática de irrigação, corrigindo o déficit hídrico do solo, permitindo assim que a planta mantenha um fluxo de água e nutrientes do solo para as folhas, fazendo com que estas fiquem mais vigorosas, com frutos de maior tamanho e de melhor qualidade, gerando assim mais empregos e renda, principalmente, nos períodos de estiagem, quando as dificuldades nesta região são mais evidentes.

O estado do Rio Grande do Norte, em 2006, veio a cultivar uma área no equivalente de 1.519 mil hectares, produzindo no total, 33.773 mil toneladas de mamão, no valor de 11,7 milhões de reais, com produtividade média de 22,23 Mg/hectares (IBGE, 2006).

Grande parte dos parâmetros fisiológicos relacionados com o rendimento de uma cultura, necessita do conhecimento de área foliar total da planta, tendo em vista que quase todos os principais processos metabólicos ocorrem nesse órgão, tais como, fotossíntese, transpiração e respiração, que são determinados com base na área foliar (Reis & Muller, 1979). Quando o estudo fisiológico é feito, torna-se importante, que a área foliar seja medida, sem destacar a folha da planta, permitindo assim, a obtenção de informações nos diferentes estágios de desenvolvimento (Alves e Santos, 2002). Diante do exposto este trabalho teve como objetivo a obtenção de um modelo matemático, que seja capaz de estimar a área foliar do mamoeiro Formosa, visando a preservação da planta, por não utilizar métodos ou equipamentos destrutivos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Irrigação do Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, Mossoró, RN. Foram selecionadas 26 plantas (974 folhas) de mamão (*Carica papaya* L.) do grupo Formosa, em uma área comercial na Fazenda WG, localizada em Baraúna, RN, Brasil (lat.5° 04' 44" S, long. 37° 36' 52" W), com 16, 19 e 21 semanas de cultivo, das quais foram analisadas o número de folhas (**NF**), o comprimento da nervura central (**C**) de uma folha localizada no ponto médio da copa e área foliar (**AF**). Os comprimentos das nervuras foram obtidos com uma régua graduada e a AF com um integrador de área foliar (Modelo LI-3100, LICOR, Lincoln, NE, USA). Os dados obtidos, foram submetidos a uma análise de regressão, permitindo a estimativa da área foliar em função do comprimento da nervura central da folha média e do número de folhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise de regressão, a equação que melhor estima à área foliar do mamoeiro Formosa, é a equação do tipo linear entre, AF e NF*C, $AF = 1,2302x - 12,584$ ($R^2 = 0,8212$), o número de folhas, comprimento da nervura central da folha média e área foliar variaram de 31 à 41, 0,37 à 0,55 m e 3,57 à 13,92 m² respectivamente (Tabela 1). ALVES (2002), utilizando medidas de folha para estimar área individual da folha do mamoeiro, encontrou-se alta correlação com regressão potencial entre a área foliar e o comprimento da nervura central. CAMPOSTRINI (2001), ajustou um modelo logarítmico para estimar a área individual da folha para quatro genótipos de mamoeiro com comprimento da nervura central variando de 0,25 à 0,60 m.

Tabela 1. Variação dos parâmetros das folhas de mamoeiro Formosa de 16 à 21 semanas de cultivo em Baraúna, RN, 2006.

Parâmetro da folha	Mamoeiro Formosa
Número de folhas	31 a 41
Comprimento da nervura central da folha média	0,37 a 0,55
Área foliar (m ²)	3,57 a 13,92

A Figura 1 apresenta a relação entre Área foliar do mamoeiro Formosa em função do número de folhas x comprimento da nervura central da folha média, de 16 à 21 semanas de cultivo.

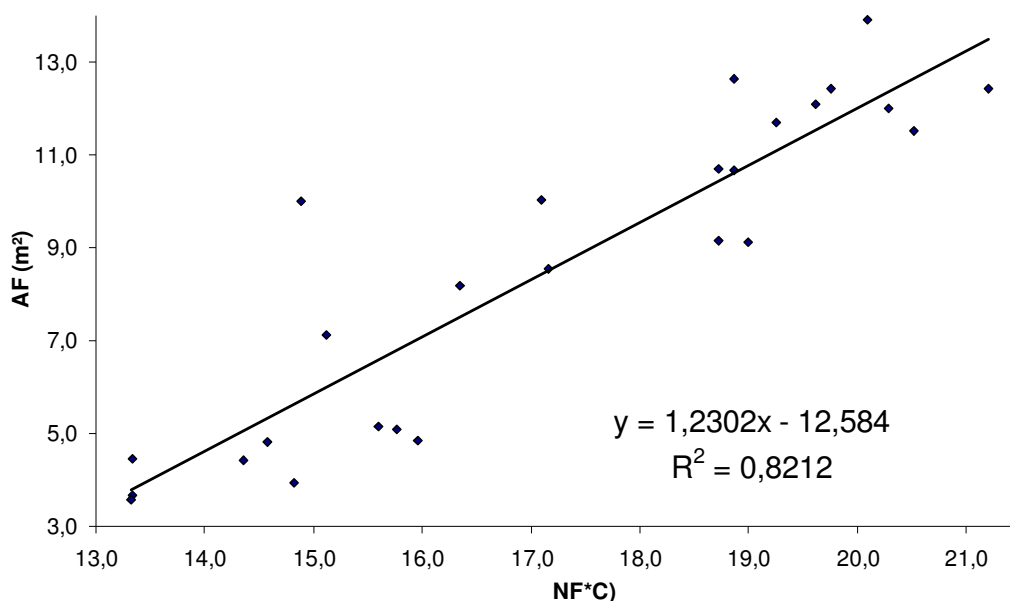


Figura 1 – Área foliar do mamoeiro Formosa em função do número de folhas x comprimento da nervura central da folha média, de 16 à 21 semanas de cultivo. Baraúna – RN, 2006.

A Figura 2 mostra a relação entre, Área foliar do mamoeiro Formosa estimada, utilizando o modelo matemático proposto, e a Área foliar medida, utilizando o integrador de área foliar. Uma boa correlação ($r=0,9062$), foi obtida entre as duas variáveis. Conseqüentemente, o modelo matemático proposto pode ser usado para calcular a área foliar do mamoeiro Formosa com 16 à 21 semanas de cultivo.

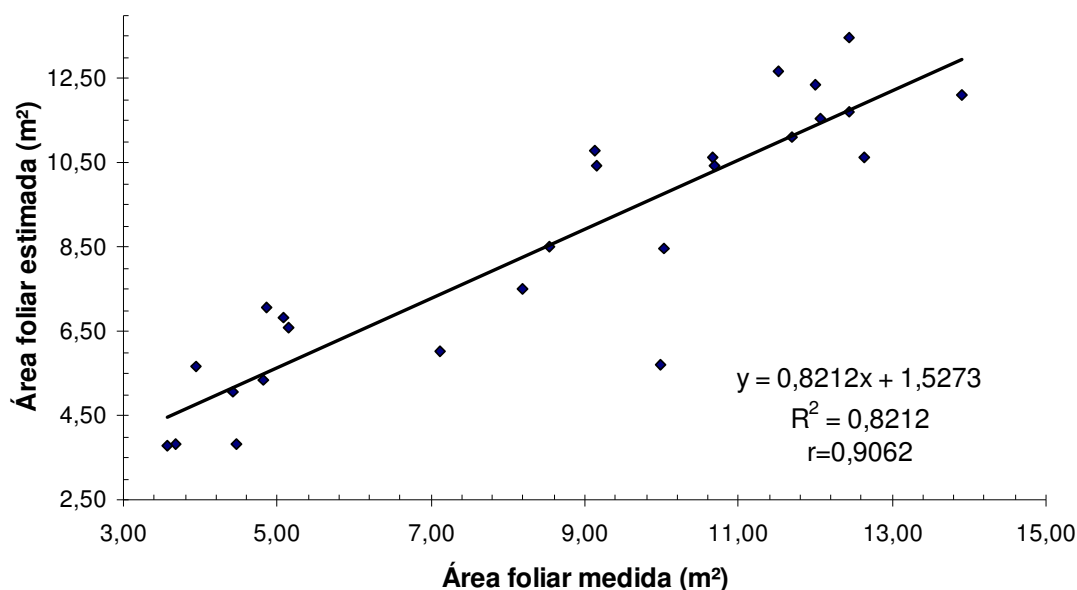


Figura 2 – Relação entre a Área foliar estimada utilizando o modelo matemático proposto e a área foliar medida com o integrador de área foliar

CONCLUSÕES

O modelo matemático proposto poderá ser utilizado na estimativa da área foliar do mamoeiro Formosa em fase de desenvolvimento vegetativo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq/FAPERN pelo financiamento desta pesquisa, a Fazenda WG Agrícola LTDA e aos seus funcionários pelo apoio na instalação e condução do experimento.

LITERATURA CITADA

ALVES, A. A. C.; SANTOS, E. L. Estimativa da área foliar do mamoeiro: método não destrutivo. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22, EMBRAPA: Belém, 2002. (CD Rom).

CAMPOSTRINI, E; YAMANISHI, O. K. Estimation of papaya leaf area using the central vein length. **Scientia Agrícola**, Piracicaba. v.58 n.1, jan/mar 2001.

COSTA, A. de F. S. da; PACOVA, B. E. V. Caracterização de cultivares, estratégias e perspectivas do melhoramento genético do mamoeiro. *In*: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da. **A cultura do mamão: tecnologia e produção**. Vitória-ES: INCAPER, 2003. cap. 3, p. 59-102.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Statistical databases**. Disponível em: < <http://www.fao.org> >. Acesso em: 2 out. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores da produção agrícola**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/estatística/indicadores/agropecuaria> >. Acesso em: 20 nov. 2006.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **(SECEX) Secretaria de Comércio Exterior**. Disponível em: < www.desenvolvimento.gov.br/sitio/secex >. Acesso em: 24 jun. 2007.

REIS, G. G. dos; MULLER, M. W. **Análise de crescimento de plantas: mensuração do crescimento**. Belém: FCAP, 1979. 39p.

Determinação dos valores de pH, gases sanguíneos e eletrólitos de emas (*Rhea americana americana*) criadas em cativeiro no semi-árido nordestino.

Érika Aparecida Araújo dos Santos¹; Moacir Franco de Oliveira²; Valéria Amanda Lima de Freitas¹; Valéria Veras de Paula².

¹Graduanda do curso de Medicina Veterinária – UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625900, Mossoró - RN, e-mail: erikasantos_vet@hotmail.com

²Prof. Adjunto do curso de Medicina Veterinária – UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP: 59625900, Mossoró – RN.

RESUMO:

Este trabalho teve por objetivo prover dados de referência para o equilíbrio ácido-básico sanguíneo e eletrólitos de emas. Foram utilizados 16 animais e após exames clínicos, as amostras artérias e venosas de sangue foram coletadas da artéria femoral e veia tibial. Os resultados obtidos foram agrupados e expressos em média e desvio-padrão, assim, os valores encontrados para as amostras arteriais e venosas foram respectivamente: pH 7,23 + 0,07 e 7,1 + 0,11; PCO₂ 34,8 + 7,14 mmHg e 57,4 + 15,11 mmHg; PO₂ 82,08 + 10,50 mmHg e 54,41 + 9,71 mmHg; TCO₂ 33,98 + 8,23 mmHg e 34,19 + 10,74 mmHg; BE -11,6 + 3,69 mmol/L e -12,3 + 3,59 mmol/L; HCO₃ 14,28 + 3,35 e 17,08 + 2,31 mmol/L. Nos resultados que correspondem aos eletrólitos, as médias encontradas nas amostras arteriais e venosas foram respectivamente: Na⁺ 154,6 + 5,88 mmol/L e 154,7 + 2,93 mmol/L; iCa⁺⁺ 0,71 + 0,45 mmol/L e 1,09 + 1,07 mmol/L; K⁺ 3,73 + 0,58 mmol/L e 3,8 + 0,45 mmol/L. Conclui-se que o estresse da contenção altera os valores basais, no entanto, os dados estão semelhantes aos descritos na literatura em espécies afins. Palavras-chaves: *Rhea americana americana*; Hemogasometria; Equilíbrio ácido-básico.

INTRODUÇÃO:

Nos últimos anos, o interesse pela conservação da vida selvagem tem motivado um aumento no estudo do uso da anestesia em aves selvagens, até mesmo em espécies domésticas (HALL; CLARK; TRIM, 2001). Existem vários procedimentos na clínica cirúrgica veterinária que exigem a realização da anestesia do animal, sendo que estes procedimentos podem variar de um simples exame

clínico, anilhamento, colheita de material, identificação, entre outros, até procedimentos mais complexos como cirurgias.

A anestesia é um procedimento que sempre constitui um desafio, tendo em vista o baixo número de estudos na área aliado a grande diversidade de espécies encontradas na clínica diária (FOWLER, 1986), a avaliação dos gases e eletrólitos no sangue é de grande valia para a clínica dos animais, fornecendo dados importantes que auxiliam a monitoração de diversas situações de enfermidades. Desta forma o trabalho teve como objetivo determinar valores basais de gasometria e eletrólitos no sangue venoso e arterial de emas.

MATERIAL E MÉTODOS:

Foram utilizadas 16 emas (*Rhea americana americana*) oriundas do CEMAS (Centro de Multiplicação de Animais Silvestres) criatório científico registrado junto ao IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) sob licença n° 12.492-0004. Os animais apresentavam idade entre 10 a 12 meses e se alimentavam de ração e frutas.

Após a realização dos exames clínicos e parâmetros de funções vitais como: Temperatura (T), frequência respiratória (FR) e frequência cardíaca (FC), amostras artérias e venosas de sangue (0,5 ml) foram anaerobicamente coletadas da artéria superficial ulnar e veia femoral, respectivamente, em seringas plásticas heparinizadas de 1 ml. As amostras foram acondicionadas em gelo e água para serem analisados posteriormente, não ultrapassando 2 horas após a coleta. Por meio de um analisador (*Omni blood gas analyzer**, Roche, Rio de Janeiro, Brasil) que se utiliza de apenas 0,2 ml de sangue foi analisado todos os parâmetros desejados como o pH, PO₂, PCO₂, HCO₃, BE, Na⁺, K⁺, iCa⁺⁺. Os valores dos gases sangüíneos foram corrigidos pela temperatura do animal.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Os resultados da análise da gasometria e eletrólitos, portanto, em emas foram similares aos encontrados na literatura em condições semelhantes. O estresse dos animais provocou hipoventilação que consequentemente causou acidose respiratória.

A média do pH sangüíneo venoso e arterial encontrado em nossos estudos foi $7,10 \pm 0,11$ e $7,23 \pm 0,07$ respectivamente. Estes valores encontram-se abaixo dos descritos em outras espécies, como em frangos, 7,49 arterial e 7,39 em sangue venoso (WIDEMAN; HOOGE; CUMMINGS, 2003).

A PCO_2 sangüínea pode apresentar ampla variação e em geral determina a quantidade de CO_2 dissolvido no plasma. De acordo com Powell (2000) a variação da $PaCO_2$ na classe aves é de 22 – 24 mmHg, e isso se reafirma com os valores encontrados neste estudo, PCO_2 de $34,8 \pm 7,14$ mmHg e $57,48 \pm 15,11$ mmHg no sangue arterial e venoso, situando-se próximos aos encontrados em frangos, onde o arterial é 32,3 mmHg e venoso 43,1 mmHg (WIDEMAN; HOOGE; CUMMINGS, 2003). Os maiores valores de PCO_2 encontram-se constatados no sangue venoso, não importando a espécie estudada. A hipoventilação alveolar significa que o dióxido de carbono produzido pelos tecidos é eliminado de maneira incompleta pelos pulmões, de tal maneira que a PCO_2 do sangue aumenta. A característica da acidose respiratória aguda é PCO_2 arterial elevado e pH diminuído (CUNNINGHAM, 1999).

Os valores encontrados no nosso estudo para PO_2 foram de $82,08 \pm 10,50$ mmHg arterial e $54,41 \pm 9,71$ mmHg no sangue venoso quando confrontamos os dados obtidos neste estudo com outras espécies de aves, como, em frangos, onde a PO_2 no sangue arterial é de 89,3 mmHg e no venoso 51,6 mmHg (WIDEMAN; HOOGE; CUMMINGS, 2003) observamos a semelhança entre as espécies e que o sangue arterial é mais rico em O_2 .

O dióxido de carbono está presente no sangue em solução e como em compostos carbamínicos, mas em grande parte como HCO_3^- . As alterações na TCO_2 devem ser interpretadas como alterações na concentração de HCO_3^- . Os valores encontrados para a TCO_2 em emas foi de $33,98 \pm 8,23$ mmHg em sangue arterial e $34,19 \pm 10,74$ mmHg em sangue venoso.

De acordo com DiBartola, *et al.* (1992), não se encontram diferenças significativas nos valores de BE entre as amostras de sangue arterial e venoso, e esta citação é reafirmada com base nos valores encontrados no presente trabalho, ou seja, BE no sangue arterial de emas foi de $-11,60 \pm 3,69$ mmol/L e em sangue venoso $-12,3 \pm 3,59$ mmol/L.

Segundo Kaneko, Harvey e Bruss (1997) o maior teor de bicarbonato no sangue venoso é decorrente do próprio aumento da geração de CO_2 na respiração

celular, já que parte deste gás pode ser transportado na forma de bicarbonato, o que foi confirmado nas emas, uma vez que apresentaram valores de bicarbonato iguais a $17,08 \pm 2,31$ mmol/L em amostras venosas e $14,28 \pm 3,35$ mmol/L em amostras de sangue arterial aproximando-se do valor encontrado em papagaios $15,1$ mmol/L em sangue arterial (PAULA, 2006). A concentração de íons bicarbonato é um parâmetro que se altera rapidamente em relação à pressão parcial de dióxido de carbono e pH (LUNA, 2002). Sendo assim, um tempo maior ou menor para que haja a captura e contenção de cada animal, pode fazer com que ocorram grandes alterações neste parâmetro.

No que concerne aos eletrólitos pesquisados, os valores de potássio obtidos em nosso estudo foram de $3,73 \pm 0,58$ mmol/L em amostra arterial e $3,8 \pm 0,45$ mmol/L em amostras de sangue venoso, considerados normais quando comparados com os valores encontrados em papagaios $3,0 - 4,5$ mEq/L (PAULA, 2006) em amostras sangüíneas venosas. A diminuição da concentração de potássio extracelular caracteriza a ocorrência de acidemia e hipercalemia devido à difusão do hidrogênio do interior da célula em troca do potássio, conseqüentemente haveria a retenção de potássio, com eliminação do hidrogênio nos rins, ocorrendo o inverso na alcalemia (LUNA,2000).

Os valores encontrados para o sódio foram de $154,68 \pm 5,88$ mmol/L em sangue arterial e $154,72 \pm 2,93$ mmol/L em sangue venoso, valores superiores aos parâmetros das seguintes espécies: papagaios verdadeiros e patos $130 - 150$ mEq/L.

Os valores obtidos da frequência cardíaca $183,74 \pm 33,60$ bpm, respiratória $32 \pm 5,21$ mrm e temperatura $38,25 \pm 0,95^{\circ}\text{C}$, foram semelhantes aos obtidos por Paula (2006): $183,3 \pm 33,4$ bpm, 82 ± 33 mrm e $41,8 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$, em papagaios. Os dados, muitas vezes discrepantes, podem ser devido a diferentes condições ambientais somado ao estresse dos animais.

Concluimos que apesar das emas se apresentarem em hipercapnia, os dados foram similares aos encontrados na literatura para a classe de aves. O equipamento utilizado mostrou-se eficaz na determinação dos valores de gasometria e eletrólitos. O estresse é um fator limitante para quem trabalha com aves silvestres.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1999, 528 p.

- DI BARTOLA, S. P.; DE MORAES, H.S.A. **Fluid therapy in small animal practice**. Philadelphia: Saunders, 1992. 258 p.
- FOWLER, M.E. Restraint and anesthesia. In: FOWLER, M.E. **Zoo & wild animal medicine**. 2 ed. Philadelphia: Saunders, 1986. p. 488-491.
- HALL, L.W.; CLARKE, K.W.; TRIM, C.M. **Veterinary anesthesia**. 10 ed. Philadelphia: Saunders, 2001. 561 p.
- KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5 ed. San Diego: Academic, 1997. 932 p.
- LUNA, S.P.L. Equilíbrio ácido-básico. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia de cães e gatos**. São Paulo: Roca. 2002. p. 120-129.
- PAULA,V.V. **Efeito da pré-medicação em papagaios (*Amazona aestiva*), com cloridrato de cetamina isolado ou associado ao diazepam, sobre indução e anestesia com sevoflurano**. 2006. 19f. Tese. (Doutorado em cirurgia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- POWELL, F.L. Respiration. In: STURKIE, P.D. **Sturkie's avian physiology**. 5 ed. London: G. Causey Whitton, 2000, p. 244-345.
- WIDEMAN, R.F. Jr.; HOODGE, D.M.; CUMMINGS, K.R. Dietary Sodium Bicarbonate, Cool Temperatures and eed With drawal: Impacto n Arterial and Venous Blood-gas Values in Broilers. **Poultry Science**. V.82, n.4, p. 560. 2003.

Distribuição da Endopeptidase 24.15 em Tecidos de Mamíferos

Diogo Manuel Lopes de Paiva Cavalcanti¹; Gislayne Christianne Xavier Peixoto²;
José Domingues Fontenele-Neto^{1*}

¹⁻² Alunos do curso de medicina veterinária da UFERSA

^{1*} Professor adjunto do curso de medicina veterinária da UFERSA – Departamento de ciências animais – Laboratório de histologia e embriologia

RESUMO

A EC 3.4.24.15 (endopeptidase 24.15, EP 24.15) é uma metalopeptidase envolvida no metabolismo de neuropeptídeos. A EP 24.15 foi inicialmente isolada das frações solúveis da pituitária de bovinos e cérebro de rato. Os maiores níveis de atividade enzimática foram encontrados nos testículos, cérebro e hipófise, e os menores foram encontrados no pulmão, rim e baço. Com o intuito de descrever sua distribuição celular em diversos tecidos, foram realizados testes imunohistoquímicos em vários tecidos de ratos wistar. A análise dos resultados revelou diferentes padrões de distribuição da EP 24.15 nos diversos tecidos. Todos os órgãos apresentaram imunomarcagem, no entanto, diferentes intensidades de reação foram observadas. Dentre as funções implicadas a EP 24.15 além do metabolismo de neuropeptídeos, temos a percepção de dor, a homeostase cardiovascular e renal e mais recentemente vem também sendo atribuído um possível papel na apresentação de antígenos via MHC-I, e como a EP 24.15 esta presente em pelo menos um órgão que atua em uma das funções propostas, os resultados sugerem portanto que EP 24.15 é uma enzima fundamental nos processos fisiológicos.

Palavras-chaves: Endopeptidase 24.15, Imunohistoquímica, metabolismo de neuropeptídeos.

INTRODUÇÃO

A endopeptidase 24.15, também conhecida como timet oligopeptidase (E.C. 3.4.24.15; EP 24.15) é uma metaloendopeptidase exibindo o motivo característico de ligação com zinco HEXXH pertencente à família M3 de metalopeptidases (RAWLINGS e BARRETT, 1995).

A EP 24.15 é de distribuição ubíqua em mamíferos, sendo os maiores níveis de atividade enzimática encontrados nos testículos, cérebro e hipófise, e os menores são encontrados no pulmão, rim e baço (CHU e ORLOWSKI, 1985).

Desde que a EP 24.15 foi isolada, por ORLOWSKI et al. (1983), acredita-se que ela participe do metabolismo e/ou processamento de uma série de neuropeptídeos. Como consequência, envolvida em vários processos fisiológicos. Dentre esses temos a percepção de dor, a homeostase cardiovascular e renal e mais recentemente vem

também sendo atribuído um possível papel da EP 24.15 na apresentação de antígenos via MHC de classe 1 (revisto por SHRIMPTON et al., 2002).

A EP 24.15 foi detectada por ensaios de atividade enzimática em vários tecidos, no entanto dados sobre a distribuição tecidual e celular são escassos, portanto o objetivo do presente trabalho foi determinar o padrão típico de distribuição celular nos diferentes órgãos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 5 ratos Wistar, mantidos com água e ração *ad libidum* e num ciclo de claro/escuro de 12 horas no biotério da UFERSA, Mossoró-RN. Todos os procedimentos foram realizados de acordo com os princípios éticos na experimentação animal.

Os animais foram anestesiados com éter etílico embebido em algodão em campânula de vidro, sacrificados e em seguida foram fixados por perfusão com uma solução fixadora contendo paraformaldeído 4% em tampão fosfato de sódio 0,1 M pH 7,4 (PFA). Alguns órgãos foram dissecados e pós-fixados em PFA, por 18 horas a 4°C. Os órgãos foram desidratados através de banhos em uma série crescente de etanol (70, 95 e 100%) e foram então diafanizados em xilol, impregnados em parafina histológica líquida (56°C) e finalmente incluídos.

Os blocos de parafina foram cortados em um micrótomo (8 ou 10 µm de espessura). Os cortes foram distendidos e colocados em lâminas de vidro cobertas com albumina de Meyer, para em seguida serem submetidos a uma reação de imunohistoquímica para EP 24.15, segundo FONTENELE-NETO (2001), utilizando-se peroxidase como marcador que foi revelado com 3'3' dihidrodiaminobenzidina. A análise e documentação do material foram realizadas em um microscópio de luz (Olympus CX31) dotado de câmera fotográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo que descreve a distribuição tecidual e celular da expressão da endopeptidase 24.15 (EC 3.4.24.15) em tecidos periféricos de mamíferos. Os resultados mostraram que EP 24.15 estava presente nos mais diversos tecidos periféricos de mamíferos nos diferentes sistemas. Verificamos ainda que apesar de presente em vários órgãos seu padrão de expressão ou localização celular variava ora nuclear, ora citoplasmática ou ambas. Esse padrão de distribuição da EP 24.15 é semelhante a aquele observado no SNC (MASSARELLI et al., 1999; FONTENELE-NETO et al., 2001).

A EP 24.15 é uma enzima capaz de degradar uma série de neuropeptídeos, *in vitro* (ORLOWSKI et al. 1983, MACHADO et al., 2006). Dentre os neuropeptídeos clivados, tem a bradicinina, clivada na ligação Phe5-Ser6, a neurotensina, clivado entre dois resíduos de arginina (Arg8-Arg9), e ainda outros neuropeptídeos como a somatostatina, a substância P e angiotensina I e II (revisto por SHRIMPTON et al., 2002).

O tecido renal apresentou uma imunomarcção intensa por toda sua extensão, onde as áreas mais reativas foram os túbulos contorcidos distais e mácula densa. A mácula densa do túbulo contorcido distal localiza-se próximo as células justaglomerulares, formando com estas um conjunto conhecido como aparelho justaglomerular. As células justaglomerulares produzem uma proteína, a renina, que atua indiretamente no aumento da pressão arterial e na secreção de aldosterona, por intermédio do angiotensinogênio (JUNQUEIRA L. C. e CARNEIRO J. 1995).

Dessa forma, o fato da EP 24.15 está presente no aparelho justaglomerular, pode sustentar a idéia que esta enzima participe do controle da pressão arterial. Já que a liberação de renina resultara na produção de angiotensina I (JUNQUEIRA L. C. e CARNEIRO J. 1995), que por sua vez é clivada e transformada em angiotensina 1-7 pela EP 24.15 (CHU e ORLOWSKI, 1985, FERRARIO, 1991), que é capaz de atuar sinergicamente com a bradicinina (YAMADA et al 1998). Assim, a EP 24.15 pode participar do controle da homeostase cardiovascular com intermédio da ativação de angiotensina 1-7 e inativação de bradicinina.

A bradicinina é um potente vasodilatador periférico e capaz de induzir hipotensão (SKILDGEL, 1992). Além disso, a bradicinina possui um importante papel como mediador endógeno na proteção aguda do miocárdio, em problemas como injúria isquêmica por reperfusão (BANNISTER e SCHRIEFER, 2005). Houve uma intensa imunoreação por toda musculatura cardíaca (miocárdio). Dessa forma, especula-se ainda que a EP 24.15 possa atuar indiretamente na proteção do coração em danos por reperfusão, visto que estudos revelaram que a inibição da EP 24.15, eleva os níveis de bradicinina, diminuindo assim os danos por reperfusão (BANNISTER e SCHRIEFER, 2005).

O pulmão apresentou uma leve imunomarcção no seu parênquima alveolar, onde a área com maior intensidade de reação foi no epitélio bronquiolar. Dessa forma, apoiando resultados antes vistos por outros autores, onde a EP 24.15 foi localizada por imunohistoquímica na traquéia de rato, tecido pulmonar, e macrófagos alveolares, dessa forma sugerindo que esta possa modular as atividades de peptídeos de bioatividade dentro do pulmão. (CHOI et al., 1990).

Tanto o intestino grosso como o delgado apresentaram imunomarcção principalmente na camada mucosa, mais especificamente no epitélio intestinal. Entre as células de revestimento do estômago e intestinos, há secreção de hormônios polipeptídicos (somatostatina) e das aminas adrenalina, noradrenalina e 5-hidroxitriptamina (serotonina) (JUNQUEIRA L. C. e CARNEIRO J. 1995). Dessa forma, justificando a presença da EP 24.15 no epitélio intestinal, já que essa enzima é capaz de clivar a somatostatina e outros peptídeos como neurotensina (revisto por SHRIMPTON et al., 2002).

O pâncreas foi outro órgão que apresentou uma imunoreatividade por toda sua extensão, inclusive na ilhota de Langerhans, onde essa reação foi apenas citoplasmática. Nas ilhotas de Langerhans existem as células D, pequenas e menos freqüente, que são capazes de produzir o hormônio somatostatina (que é o fator inibidor da liberação do hormônio hipofisário do crescimento), que é capaz de inibir a secreção de glucagon e insulina (JUNQUEIRA L. C. e CARNEIRO J. 1995) a degradação da somatostatina pode ser feita pela EP 24.15, sendo esta capaz de regular a atividade da somatostatina (revisto por SHRIMPTON et al., 2002).

O linfonodo apresentou marcação, principalmente nos centros germinativos dos nódulos linfáticos. A EP 24.15 vem sendo implicada também no mecanismo de apresentação de antígenos via MHC de classe I (SARIC et al., 2004). SARIC et al (2004) demonstrou que a EP 24.15 seria capaz de degradar peptídeos oriundos do proteasoma que são posteriormente degradados por aminopeptidases. Dessa forma impedindo que peptídeos livres interfiram nas interações proteína/proteína tanto no núcleo quanto no citoplasma (FERRO et al., 2004).

Os resultados apresentados sugerem portanto que a EP 24.15 esteja não só relacionado com o metabolismo de neuropeptídeos como também, com outras funções como exemplo, controle da homeostase cardiovascular. Sendo essa uma enzima fundamental no metabolismo celular.

LITERATURA CITADA

BANNI STER, A. L. AND SCHRIEFER, J. A. Demonstration of Endopeptidase 24.15 in Rabbit Heart: Evidence of Bradykinin's Role in Cardioprotection. **JAOA**. v. 105, n. 1, p. 21, jan 2005.

CHOI HS, LESSER M., CARDOZO C e ORLOWSKI M, Immunohistochemical localization of endopeptidase 24.15 in rat trachea, lung tissue, and alveolar macrophages. **Am J Respir Cell Mol Biol** v. 3, p. 619–624, 1990.

CHU, T. G. e ORLOWSKI, M. Soluble metallopeptidase from rat brain: action on enkephalin-containing peptides and other bioactive peptides. **Endocrinology**, v.116, n.4, p.1418-25, apr 1985.

FERRARIO C. M., BROSNIHAN K. B., DIZ D. I., JAISWAL N, KHOSLA MC, MILSTED A, Tallant EA Angiotensin-(1-7): a new hormone of the angiotensin system. **Hypertension** 18. v. 3, p. 126-133, 1991.

FERRO, E. S., S. HYSLOP, *et al.* Intracellular peptides as putative natural regulators of protein interactions. J Neurochem, v.91, n.4, p. 769-77, nov 2004.

FONTENELE-NETO, J. D.; MASSARELLI, E. E.; GARRIDO, P. A. G.; BEAUDET, A.; e FERRO, E. S. Comparative Fine Structural Distribution of Endopeptidase 24.15 (EC 3.4.24.15) and 24.16 (EC 3.4.24.16) in Rat Brain. **J Comp Neurol**. v. 438, p. 399-410, jul 2001.

JUNQUEIRA L. C. e CARNEIRO J. **Histologia Básica**, 8ª ed. Local: Guanabara Koogan, 1995.

MACHADO, M. F., F. M. CUNHA, *et al.* Substrate phosphorylation affects degradation and interaction to endopeptidase 24.15, neurolysin, and angiotensin-converting enzyme. **Biochem Biophys Res Commun**, v.339, n.2, p.520-5, jan 2006.

MASSARELLI, E. E.; CASATTI, C. A.; KATO, A.; CAMARGO, A. C.; BAUER, J. A.; GLUCKSMAN, M. J.; ROBERTS, J. L.; HIROSE, S. e FERRO, E. S.. Differential subcellular distribution of neurolysin (EC 3.4.24.16) and thimet oligopeptidase (EC 3.4.24.15) in the rat brain. **Brain Res**. v.851, n.1-2, p.261-5, dec 1999.

ORLOWSKI M., MICHAUD C. e CHU T. G., Asoluble metalloendopeptidase from rat brain. Purification of the enzyme and determination of specificity with synthetic and natural peptides. **Eur J Biochem**. v. 135, p. 81-88, 1983.

RAWLINGS, N. D. e BARRETT, A. J. Evolutionary families of metallopeptidases. **Methods Enzymol**. v.248, p.183-228, 1995.

SARIC, T., C. I. GRAEF, *et al.* Pathway for degradation of peptides generated by proteasomes: a key role for thimet oligopeptidase and other metallopeptidases. **J Biol Chem**. v.279, n.45, p.46723-32, nov 2004.

SHRIMPTON, C. N.; SMITH, A. I. e LEW, R. A. Soluble metalloendopeptidases and neuroendocrine signaling. **Endocr Rev**. v.23, n.5, p.647-64, oct 2002.

SKIDGEL RA, Bradykinin-degrading enzymes: structure, function, distribution, and potential roles in cardiovascular pharmacology. **J Cardiovasc Pharmacol**. v. 20, p. 4-9, 1992.

YAMADA K., IYER S. N., CHAPPELL M. C., GANTEN D., FERRARIO C. M. Converting enzyme determines plasma clearance of angiotensin-(1-7). **Hypertension**. v. 32, p. 496-502, 1998.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Emer Ferro (USP), por disponibilizar o anticorpo primário necessários para a realização dos experimentos. Ao professor Dr. Benito Soto Blanco,

responsável pelo biotério da UFERSA que disponibilizou os ratos. Diogo Manuel Lopes de Paiva Cavalcanti bolsista PIBIC/CNPq e Gislayne Christianne Xavier Peixoto bolsista PICI/UFERSA.

Efeito do sal mineral enriquecido com ionóforos sobre o ganho de peso e a idade à puberdade de fêmeas caprinas jovens

Thibério S. Castelo^{1*}; Leonardo L. C. Macedo¹; Antonio C. Mota-Filho¹; Aurino A. Simplício²; Alexandre R. Silva¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Animais (DCAN);

²Embrapa-Caprinos / UFERSA.

*E-mail: thiberio_castelo@hotmail.com

RESUMO

Avaliou-se o efeito da adição ou não de ionóforos à mistura mineral completa ofertada a cabritas sobre o ganho de peso e no peso à idade e na taxa de ovulação ao primeiro estro clínico. Foram utilizadas 36 fêmeas caprinas, nascidas de 10.08 a 21.09.2006, em plena época seca, submetidas a um manejo semi-intensivo. O experimento teve início em 13.12. As fêmeas foram agrupadas por peso, em subgrupos de três animais. Estes foram sorteados aleatoriamente para três tratamentos (T_0 – controle; T_I e T_{II}) com 12 fêmeas cada um. Ao T_0 foi disponibilizada mistura mineral¹; ao T_I foi ofertada mistura mineral (caprinofós, TORTUGA) adicionada de 1,5% de salinomicina e ao T_{II} foi disponibilizada suplementação mineral contendo 1,5% de rumensin. Os animais continuaram confinados, daí em diante pesados a cada 14 dias e passaram a receber 180 g/ dia da mesma mistura concentrada. Independente de tratamento, não houve diferença estatística ($P>0,05$) quanto ao ganho de peso entre os animais. Quatro animais, sendo duas do T_{II} , uma do T_I e uma do T_0 , apresentaram estro anovulatório. O peso e a idade ao primeiro estro clínico e a taxa de ovulação foram similares. Conclui-se que a adição de ionóforos a mistura mineral não favoreceu o ganho de peso e nem a idade, o peso e a taxa de ovulação à puberdade.

PALAVRAS-CHAVE: ionóforos, puberdade, caprino, reprodução.

INTRODUÇÃO

Os caprinos são animais bem adaptados ao semi-árido nordestino, devido, em parte, ao seu hábito alimentar. Por apresentarem o ciclo de produção e o intervalo de gerações curtos, comparado aos ruminantes maiores, o retorno do capital investido é mais rápido. (SIMPLÍCIO et al., 2003). O encurtamento no intervalo de gerações pela redução da idade ao primeiro parto poderia representar um avanço na criação desses animais. Porém, para tanto, é fundamental garantir a sobrevivência e o desenvolvimento

corporal dos animais e um intervalo de partos compatível com a função explorada. Também, a transferência e a apropriação de conhecimento e tecnologia por parte do produtor ainda representam um entrave ao crescimento e desenvolvimento da atividade (SIMPLICIO et al., 2003). Assim a disponibilidade de substâncias antiparasitárias e promotoras do crescimento como os ionóforos monensina sódica e salinomina através do sal mineral, além de favorecer o uso pode levar ao incremento do desfrute dos rebanhos (VIEIRA et al., 2005). Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adição ou não de ionóforos a mistura mineral completa sobre o ganho de peso e no peso, na idade e na taxa de ovulação ao primeiro e segundo estros clínicos.

MATERIAL & MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Frei Damião, Mossoró, RN, localizado a Latitude Sul de 05°11' e a Longitude Oeste de 37°20', com média pluvial anual de 800 mm. Foram usadas 36 fêmeas caprinas cruzadas de Bôer com cabras Sem Padrão Racial Definido (SPRD), nascidas de 10.08 a 21.09.2006, em plena época seca, e desmamadas e pesadas em 06 de novembro, criadas em sistema semi-intensivo na caatinga. A partir do desmame, as crias permaneceram confinadas e receberam feno de Capim Tifton, à vontade e 150 g de uma mistura de milho triturado e farelo de soja, diariamente. As cabritas foram vermifugadas e tratadas contra Eiméria. Os animais foram pesados, novamente ao início do experimento, ainda na época seca, quando a fêmea mais nova e a mais velha tinham 83 dias e 125 dias de idade, respectivamente. A partir daí foram ofertadas 180 g/ dia da mesma mistura concentrada por animal. A pesagem e colheita de fezes foram feitas a cada 14 dias. Sempre que o número de ovos por grama (OPG) de fezes foi igual ou superior a 500, os animais eram vermifugados. As fêmeas foram sorteadas aleatoriamente para três tratamentos (T_0 – controle; T_I e T_{II}) com 12 fêmeas cada um. Ao T_0 foi disponibilizada mistura mineral (Caprinofós, TORTUGA); ao T_I foi ofertada a mesma mistura mineral adicionada de 1,5% de salinomina e ao T_{II} foi disponibilizada a suplementação mineral contendo 1,5% de rumensin, o que equivale a 1.500 ppm de monensina sódica. A mistura mineral foi disponibilizada em cochos cobertos, *ad libitum*, no centro de manejo e durante o período noturno. Em 27.12.2006 as cabritas passaram a receber 210 g da mistura concentrada. A época chuvosa iniciou-se na primeira quinzena de janeiro de 2007 e duas semanas após os animais passaram a ter acesso à caatinga, suspendendo-se a oferta de feno e mantendo-se a da mistura concentrada por mais duas semanas. Nessa ocasião, as fêmeas foram acompanhadas por machos rufiões, na proporção de um rufião para 12 fêmeas. Os rufiões tinham as

regiões do esterno e axilas untadas com uma mistura homogênea de tinta em pó, tipo xadrez, e graxa lubrificante. Quando identificada em estro, a fêmea era pesada e, entre o quarto e oitavo dia seguido ao estro, submetida à laparotomia para avaliação da função dos ovários quanto à presença e ao número de corpos albicans e de corpos lúteos. Os dados foram apresentados na forma de média e desvio padrão e as comparações entre os tratamentos com relação ao ganho de peso foram realizadas pelo teste t de Student ($P < 0,05$). Os resultados apresentados são inerentes ao período de dezembro de 2006 a junho de 2007.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística ($P > 0,05$) em relação ao ganho de peso entre os tratamentos no decorrer das 14 primeiras pesagens (Figura 1). Esperava-se que os ionóforos por controlarem a ação das Eimérias contribuíssem para um maior ganho de peso. Mas, o resultado evidencia que o acesso e consumo de uma mistura mineral completa pode ser suficiente para garantir o bom desenvolvimento corporal. Estes resultados são semelhantes aos descritos por VIEIRA et al. (2005) e OLIVEIRA et al. (1997), que avaliaram a influência sobre o ganho de peso da monesina sódica disponibilizada na ração concentrada e da salinomicina na mistura mineral em caprinos.

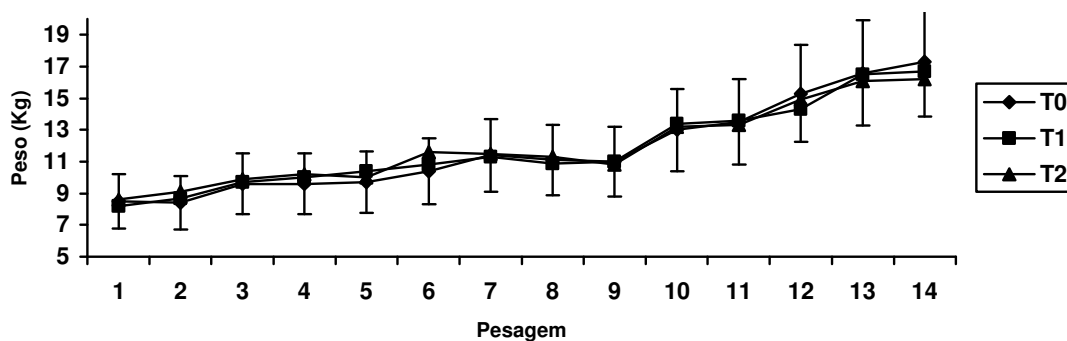


Figura 01: Média de peso de fêmeas caprinas jovens suplementadas com sal mineral simples (T_0) ou adicionado de Salinomicina (T_1) ou Monesina sódica (T_2), no decorrer de 14 avaliações intervaladas por 14 dias ($P > 0,05$)

Diferentemente dos resultados alcançados, VIEIRA et al., (2004) descrevem que ao ofertar salinomicina a crias caprinas mestiças, leiteiras, do sexo masculino, individualmente, no período de cria através do leite e na fase de recria na água, houve influência no ganho de peso apenas na fase de recria. Provavelmente, a variação nos resultados deva-se à forma de disponibilização dos ionóforos, uma vez que esta pode

interferir na quantidade ingerida pelo animal. Evidencie-se que durante o período de cria e no início da fase de recria, a oferta de ionóforos por adição a mistura mineral pode não ser uma forma segura para se garantir o consumo em nível que favoreça o ganho de peso. Registra-se que a necessidade e o consumo de sal mineral está na dependência da concentração de sais no solo e por consequência na forragem, do manejo alimentar, do grupamento genético, da idade e da função explorada (MALAFAIA et al., 2004), uma vez que a forragem por si só poderia suprir as necessidades dos animais.

Nove animais apresentaram o primeiro estro clínico, sendo três do T₀, duas do T_I e quatro do T_{II}. As médias dos pesos dos animais do T₀, T_I e T_{II} foram 17,3 ± 5,3 Kg, 21,4 ± 4,5 Kg e 18,8 ± 1,8 Kg, nessa ordem (P>0,05). Enquanto, as idades médias eram de 266,0 ± 36,2 dias para T₀; 269,0 ± 22,7 dias para T_I e 278,8 ± 22,6 dias para T_{II}. Quatro cabritas, sendo duas do T_{II}, uma do T_I e uma do T₀ apresentaram os primeiros estros clínicos anovulatórios. Dentre as nove (22,2%) duas cabritas, sendo uma do T₀ e outra do T_I tinham corpus albicans, caracterizando ovulação antes do primeiro estro.

FREITAS et al. (2004), registram que cabritas Saanen com acesso a cloreto de sódio apresentaram idade à puberdade de 147,8 ± 21,1 dias e peso de 22,5 ± 1,7 Kg e as da raça Anglo-nubiana de 256,3 ± 69,9 dias e 26,4 ± 5,6 Kg. A média de peso encontrada assemelha-se àquela descrita para as cabritas Saanen e, apesar do pequeno número de animais, a idade é próxima a apresentada pelos animais da raça Anglo-nubiana.

Cabritas nativas mantidas em regime de manejo semi-intensivo, tendo a caatinga como suporte alimentar e acesso livre a cloreto de sódio adicionado de farinha de ossos autoclavada, mostraram média de idade a puberdade de 363,0 ± 6,9 dias e de peso de 12,6 ± 0,2 Kg e 40,0% e 100,0% delas ovularam antes e ao primeiro estro clínico (SIMPLICIO et al., 1990). Estes resultados diferem dos encontrados neste trabalho onde as cabritas mostraram-se mais precoces quanto à idade, porém, mais pesadas, independente de tratamento. As diferenças referentes ao grupamento genético e ao manejo alimentar, particularmente ao aporte energético, implementado neste experimento, possivelmente sejam os responsáveis pelas diferenças explicitadas.

Diante do exposto, sugere-se que a adição de ionóforos a uma mistura mineral completa não favorece o ganho de peso e nem a idade, o peso e a taxa de ovulação à puberdade.

LITERATURA CITADA

FREITAS, V.J.F.; LOPES-JUNIOR, E.S.; RONDINA, D.; SALMITO-VANDERLEY, C.S.B.; SALLES, H.O.; SIMPLÍCIO, A.A.; SAUMANDE, J. Puberty in Anglo-Nubian and Saanen

female kids raised in the semi-arid of North-eastern Brazil. **Small Rum. Res.**, v.53, p 167-172, 2004.

MALAFAIA, P.; PIMENTEL, V.A.; FREITAS, K.P.; COELHO, C.D.; BRITO, M.F.; PEIXOTO, P.V. Desenvolvimento ponderal, aspectos econômicos, nutricionais e clínicos de caprinos submetidos a dois esquemas de suplementação mineral. **Pesq. Vet. Bras.**, v.24, n.1, p.15-22, jan./mar. 2004.

OLIVEIRA, P.R.; LIMA, J.D.; SILVA, A.C.; LABRUNA, M.B.; FACURY FILHO, E.J. Controle da infecção por *Eimeria spp.*, em caprinos pela administração de salinomicina no suplemento mineral. **Arq. Bras. Méd. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v.49, p.291-296, 1997.

SIMPLÍCIO, A.A.; FIGUEIREDO, E.A.P.; RIERA, G.S.; FOOTE, W.C., Puberty in four genotypes of female goats in northeast Brazil. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.25, n.3, p 455-459, mar. 1990.

SIMPLÍCIO, A.A.; WANDER, A.E.; LEITE, E.R.; LOPES, E.A. **A Caprino-ovinocultura de Corte como Alternativa para a Geração de Emprego e Renda**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2003. 44p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 48).

VIEIRA, L.S.; BARROS, N.N.; CAVALCANTE, A.C.R.; CARVALHO, R.B.A. Salinomicina para o controle de eimeriose de caprinos leiteiros nas fases de cria e recria. **Ciência Rural**, v.34, n.3, p.873-878, mai./jun. 2004.

VIEIRA, L.S.; LOBO, R.N.B.; BARROS, N.N.; PORTELA, C.H.P.; SIMPLÍCIO, A.A. Monesina sódica no controle da eimeriose em caprinos leiteiros. **Ciência Animal**, v.15, n.1, p.25-31, 2005.

Efeitos de adubos verdes nas propriedades químicas do solo e desempenho de sorgo cultivar IPA 467

André Souza Lima¹; Neyton de Oliveira Miranda¹; Romeu de Carvalho Andrade Neto¹; Glêidson Bezerra de Góes¹

¹ UFRSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Departamento de Ciências Ambientais; BR 110, Km 47, Bairro Presidente Costa e Silva, CEP: 59.625-900. E-mail: andslag@hotmail.com

RESUMO

O experimento foi desenvolvido na horta da UFRSA, em Mossoró-RN, com o objetivo de verificar o efeito de adubos verdes sobre propriedades químicas do solo e produção do sorgo forrageiro “IPA 467”. Num delineamento em blocos ao acaso com três repetições. Testou-se espécies de leguminosas: mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), feijão guandu (*Cajanus cajan*), lab-lab (*Dolichos lab-lab*), crotalaria juncea (*Crotalaria juncea*), crotalaria spectabilis (*Crotalaria spectabilis*), feijão caupi (*Vigna unguiculata*) e um coquetel das leguminosas, mais milho, sorgo e girassol, sendo testemunha a vegetação espontânea. Determinou-se teores no solo de Ca, Mg, Na, K, N, P e C entre 0 e 20 cm de profundidade e características de produção (matéria fresca e seca da parte aérea; altura de plantas e número de folhas) aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias após semeadura. Observou-se influência dos adubos verdes sobre os teores de potássio, carbono e nitrogênio do solo e sobre a produção do sorgo, destacando-se a mucuna-preta pela maior produção de matéria fresca e matéria seca da parte aérea.

Palavras-Chaves: *Sorghum bicolor*, adubação verde, produtividade

INTRODUÇÃO

O cultivo do sorgo se destaca em regiões muito quentes e secas, onde outras espécies, como o milho, não fornecem boas produtividades de grãos ou de forragem e têm produção anti-econômica. Estas regiões têm precipitação anual entre 375 e 625 mm ou onde esteja disponível irrigação suplementar (RIBAS, 2002).

Os benefícios da adubação verde à agricultura são conhecidos, entre os quais se destacam o aumento do teor de matéria orgânica do solo, maior disponibilidade de nutrientes, maior capacidade de troca de cátions, diminuição dos teores de alumínio e a reciclagem e mobilização de nutrientes (CALEGARI et al., 1993). Esses efeitos variam com a espécie de adubo verde, manejo da biomassa, época de plantio e de corte, tempo de permanência dos resíduos no solo e das condições locais (ALCÂNTARA et al., 2000).

A sustentabilidade dos agrossistemas é influenciada pelo manejo do solo e das culturas (HERNANI et al., 1997). O cultivo irracional esgota o solo e causa o surgimento de pragas e doenças (POTTER, 1986). A sucessão de espécies distinta promove o equilíbrio de nutrientes no solo; aumenta a fertilidade e otimiza a utilização de insumos agrícolas. Os resíduos de adubos verdes ajudam a conservar o solo e a água melhorando a estrutura, que favorece aeração, infiltração de água e penetração das raízes. Além disso, a maior atividade biológica do solo pode reduzir os custos com adubação mineral. A combinação de adubos minerais com adubação verde é indicada para preservar a qualidade ambiental e elevar a produtividade das culturas.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar o efeito de adubos verdes sobre propriedades químicas do solo e características de produção do sorgo forrageiro IPA 467.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na horta da UFERSA, em Mossoró-RN, entre julho de 2006 e abril de 2007. O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso com três repetições. Foram testadas espécies de adubos verdes: mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), feijão guandu (*Cajanus cajan*), lab-lab (*Dolichos lab-lab*), crotalária juncea (*Crotalaria juncea*), crotalária spectabilis (*Crotalaria spectabilis*), feijão caupi (*Vigna unguiculata*) e um coquetel das leguminosas, mais milho, sorgo e girassol, sendo testemunha a vegetação espontânea. As parcelas foram constituídas de oito linhas de 4,5 m, espaçadas de 50 cm, com 20 cm entre plantas, exceto o coquetel, plantado a lanço. No pleno florescimento dos adubos verdes (90 dias após plantio) eles foram roçados mecanicamente, e deixados sob a superfície do solo durante 30 dias.

A cultivar de sorgo forrageiro IPA 467, teve plantio manual no espaçamento de 0,9 x 0,1 m e irrigação por gotejamento com tubos gotejadores Naan Dan, com emissores espaçados de 40 cm e vazão de 1,5 L h⁻¹. Os tratos culturais foram apenas capinas.

Após adubos verdes determinou-se os teores no solo de Ca, Mg, Na, K, N, P e C entre 0 e 20 cm de profundidade (EMBRAPA, 1997), além de matéria fresca e seca da parte aérea; altura de plantas e número de folhas de sorgo aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias após semeadura.

Para análise dos resultados procedeu-se à análise da variância e aplicação do teste Tukey, ao nível de 5% de significância através do programa SISVAR-UFLA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Propriedades químicas do solo

Não se verificou diferença significativa entre espécies de adubos verdes para Ca, Mg, Na e P (Tabela 1), porém houve diferença ($P < 0,05$) para teores de K, N e C. O lab-lab aumentou a quantidade de K no solo em 25%, em relação à testemunha, sem diferença estatística com outros tratamentos. A mucuna preta aumentou as quantidades de carbono em relação a crotalária juncea, crotalária spectabilis e coquetel, sendo superior aos outros para nitrogênio.

Tabela 1 – Propriedades químicas do solo em função da adubação verde com diferentes tipos de leguminosas, Mossoró, RN, 2007.

Tratamentos	Ca	Mg	Na	K	P	C	N
	cmol.c.dm ⁻³			mg.dm ⁻³		g.kg ⁻¹	
V. espontânea	3.90 a	0.56 a	0.41 a	0,25 ab	91,96 a	8,22 ab	12,50 bc
Lab-lab	3.70 a	0.67 a	0.33 a	0,31 a	80,39 a	8,61 ab	18,00 b
F. porco	3.80 a	0.60 a	0.36 a	0,26 ab	72,39 a	8,22 ab	13,00 bc
C. juncea	3.50 a	0.43 a	0.49 a	0,25 ab	109,61 a	5,87 c	14,00 bc
M. preta	3.70 a	0.50 a	0.41 a	0,25 ab	80,81 a	10,17 a	28,67 a
F. guandu	3.87 a	0.47 a	0.47 a	0,25 ab	106,53 a	9,59 ab	12,05 bc
F. Caupi	3.93 a	0.43 a	0.44 a	0,23 ab	77,70 a	8,22 ab	11,05 c
C. spectabilis	3.50 a	0.57 a	0.39 a	0,21 ab	145,48 a	7,83 bc	13,30 bc
Coquetel	3.60 a	0.63 a	0.40 a	0,23 ab	106,07 a	7,96 bc	13,00 bc
CV(%)	16.86	11.11	16,61	10,40	28,06	6,40	9,41

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

Matéria fresca da parte aérea

Por meio da Tabela 2, se nota diferenças significativas entre tratamentos para matéria fresca do sorgo aos 100 dias, destacando-se a mucuna preta, sem diferir da crotalária spectabilis, feijão de porco e coquetel. Analisando épocas de coleta, não houve diferenças significativas entre tratamentos para matéria fresca do sorgo aos 20, 40 e 60 dias, porém as diferenças se evidenciaram aos 80 dias, com destaque para mucuna-preta.

Tabela 2 – Matéria fresca da parte aérea (t.ha⁻¹) do sorgo forrageiro IPA 467, aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias sob diferentes tratamentos com adubos verdes. Mossoró, RN, 2007

Tratamento	Tempo (dias)				
	20	40	60	80	100
V. espontânea	0,13 a	2,12 a	5,19 a	12,27 c	24,17 c
Lab-lab	0,27 a	3,48 a	6,16 a	27,93 abc	29,52 bc
F. porco	0,32 a	3,69 a	8,95 a	36,65 abc	45,43 abc
C. juncea	0,15 a	1,46 a	12,61 a	25,44 abc	27,09 bc
M. preta	0,36 a	5,13 a	14,59 a	41,41 a	58,00 a
F. guandu	0,18 a	1,91 a	19,64 a	19,60 abc	28,29 bc
F. Caupi	0,18 a	4,64 a	21,17 a	26,86 abc	34,70 bc
C. spectabilis	0,26 a	1,87 a	21,32 a	18,71 bc	37,04 abc
Coquetel	0,23 a	4,30 a	24,34 a	31,59 abc	47,49 abc
CV(%)	15,08				

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

Matéria seca da parte aérea

Na Tabela 3 observa-se que maiores quantidades de matéria seca do sorgo foram proporcionadas pelo tratamento mucuna-preta, havendo diferenças significativas entre tratamentos apenas aos 100 dias. Além do cultivo em rotação, o sorgo se desenvolve bem em consórcio com leguminosas.

Tabela 3 – Matéria seca da parte aérea (t.ha⁻¹) do sorgo forrageiro, cultivar IPA 467, aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias sob diferentes tratamentos com adubos verdes. Mossoró, RN, 2007

Tratamento	Tempo (dias)				
	20	40	60	80	100
V. espontânea	0,02 a	0,27 a	0,76 a	2,43 a	8,15 c
Lab-lab	0,03 a	0,50 a	2,31 a	7,00 a	11,66 bc
F. porco	0,03 a	0,75 a	3,62 a	6,94 a	16,64 b
C. juncea	0,02 a	0,25 a	2,09 a	4,54 a	9,98 bc
M. preta	0,04 a	0,64 a	3,99 a	7,60 a	24,47 a
F. guandu	0,02 a	0,28 a	1,11 a	3,59 a	10,64 bc
F. Caupi	0,02 a	0,46 a	2,37 a	4,07 a	8,16 c
C. spectabilis	0,03 a	0,29 a	2,12 a	5,21 a	13,30 bc
Coquetel	0,02 a	0,50 a	3,27 a	5,91 a	13,58 bc
CV(%)	18,63				

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

Altura da planta

O feijão de porco promoveu maiores alturas de plantas do sorgo aos 100 dias (Tabela 4), seguido pela mucuna-preta, sendo superiores, respectivamente, em 89 e 70% à vegetação espontânea. No entanto, a mucuna preta não diferiu de lab-lab, crotalária juncea e coquetel. Aos 20 e 40 dias não houve influência dos adubos verdes na altura de plantas da IPA 467, com as diferenças se evidenciando a partir de 60 dias. O feijão de porco promoveu maiores alturas de plantas aos 100 dias, já aos 60 e 80 dias não houve diferença estatística entre os tratamentos feijão de porco e mucuna preta.

Tabela 4 – Altura de plantas (cm) do sorgo forrageiro, cultivar IPA 467, aos 20, 40, 60, -80 e 100 dias sob diferentes tratamentos com adubos verdes. Mossoró, RN, 2007

Tratamento	Tempo (dias)				
	20	40	60	80	100
V. espontânea	6,87 a	16,27 a	24,20 d	59,13 d	120,47 d
Lab-lab	8,22 a	19,52 a	59,60 abc	103,27 b	196,60 b
F. porco	9,29 a	19,77 a	71,40 a	161,20 a	227,93 a
C. juncea	6,91 a	14,42 a	40,53 cd	70,13 bc	132,13 b
M. preta	8,94 a	23,95 a	64,67 a	144,40 a	205,20 b
F. guandu	7,06 a	15,05 a	26,93 d	70,10 bc	129,93 d
F. Caupi	7,53 a	17,58 a	44,20 bcd	80,00 bc	125,53 d
C. spectabilis	8,33 a	15,28 a	36,30 d	64,13 bc	151,87 c
Coquetel	7,98 a	21,33 a	64,27 ab	105,80 b	201,53 b
CV(%)	3,60				

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

Número de folhas

A mucuna preta e a crotalária juncea aumentaram o número de folhas da cultivar IPA 467 (Tabela 5), característica que se correlaciona com a matéria fresca e seca das

plantas. Aos 20, 40 e 80 dias após o plantio do sorgo não se observou diferença em número de folhas entre tratamentos. Porém, aos 60 dias o lab-lab, feijão de porco, mucuna preta, feijão caupi e coquetel proporcionaram maior números de folhas, enquanto que aos 100 dias a mucuna preta sobressaiu em relação à vegetação espontânea.

Tabela 5 – Número de folhas de sorgo forrageiro, cultivar IPA 467, aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias sob diferentes tratamentos com adubos verdes. Mossoró, RN, 2007

Tratamento	Tempo (dias)				
	20	40	60	80	100
V. espontânea	5,90 a	7,30 a	8,13 b	9,53 a	9,60 b
Lab-lab	6,37 a	7,97 a	10,27 a	10,73 a	11,67 ab
F. porco	6,37 a	8,03 a	9,73 a	11,53 a	10,93 ab
C. juncea	6,27 a	7,07 a	8,87 ab	10,73 a	12,00 a
M. preta	6,43 a	8,03 a	10,00 a	11,60 a	12,40 a
F. guandu	6,20 a	7,87 a	8,60 b	10,40 a	10,67 ab
F. Caupi	5,90 a	7,53 a	10,27 a	10,60 a	10,80 ab
C. spectabilis	6,43 a	7,23 a	8,73 ab	9,93 a	11,60 ab
Coquetel	5,93 a	8,03 a	9,87 a	10,73 a	11,67 ab
CV(%)	9,04				
Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade					

CONCLUSÃO

Os adubos verdes influenciam tanto as quantidades de potássio, carbono e nitrogênio do solo, como as características agronômicas do sorgo forrageiro IPA 467, sobressaindo a mucuna-preta, que proporcionou maior produção de matéria fresca e matéria seca em sua parte aérea.

LITERATURA CITADA

ALCÂNTARA, F. A.; FURTINI NETO, A. E.; PAULA, M. B. DE. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.2, p.277-288, 2000.

CALEGARI A; MONDARDO A; BULISANI EA; COSTA MBB; MIYASAKA S; AMADO TJC. 1993. Aspectos gerais da adubação verde. In: COSTA MBB (Coord). **Adubação verde no sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. p.1-56.

HERNANI, L.C.; SALTON, J.C.; FABRÍCIO, A.C.; DEDECEK, R.; ALVES JÚNIOR, A. Perdas por erosão e rendimentos de soja e trigo em diferentes sistemas de preparo de um Latossolo Roxo de Dourados (MS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.21, p.667-676, 1997.

POTTER, V.J. Utilização de várzeas na Estância Guatambú. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVAS AO SISTEMA TRADICIONAL DE UTILIZAÇÃO DAS VÁRZEAS DO RIO GRANDE DO SUL, 1., 1984, Porto Alegre. **Trabalhos apresentados...** Brasília: PROVÁRZEAS/PROFIR, 1986. p.46-49.

RIBAS, P. M. Sorgo: Introdução e importância econômica. EMBRAPA, 2003, 14p. Documentos 26.

Eficiência da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura da melancia Mickyllee irrigada

Carlos José Gonçalves de Souza Lima¹; José Francismar de Medeiros¹; Maria Zuleide de Negreiros¹; Francisco de Assis de Oliveira¹; Maria das graças Amâncio¹

¹UFERSA - Departamento de Ciências Ambientais, BR 110, Km 47, Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: kj.gon@bol.com.br

RESUMO – Objetivou-se neste trabalho avaliar a eficiência da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura da melancia Mickyllee. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, num esquema fatorial $3 \times 3 + 2$, onde os fatores estudados foram as combinações de três doses de N (45,6; 91,1 e 136,6 kg ha⁻¹) com três doses de K₂O (68,9; 137,8 e 206,6 kg ha⁻¹), mais dois tratamentos adicionais, sendo o primeiro, 100% da dose padrão de nitrogênio com 0% da dose padrão de potássio, e o segundo, 0% da dose padrão de nitrogênio com 100% da dose padrão de potássio. Sendo as doses padrões o nível intermediário de ambos nutrientes. Todas as eficiências estudadas foram influenciadas pelas doses de nitrogênio e potássio. A eficiência fisiológica foi favorecida pelo incremento das doses dos nutrientes, as demais foram reduzidas com o aumento das doses de N e K₂O.

Palavras-chave: *Citrillus lanatus*, nutrição, irrigação.

INTRODUÇÃO

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

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. Existindo ainda outras eficiências que são indispensáveis para otimização nutricional das culturas, na qual reflete significativamente na produtividade. Estes índices são indispensáveis para determinação das doses necessárias de nutrientes para as culturas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado no período de 9/2006 a 12/2006, no Departamento de Ciências Vegetais no setor de Horticultura da Universidade Federal do Semi-Árido (UFERSA), cujo solo é classificado como, Argissolo Vermelho Amarelo.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial $3 \times 3 + 2$, com três repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de três doses de nitrogênio e potássio, (45,6, 91,1 e 136,6 kg ha⁻¹) e (68,9, 137,8 e 206,6 kg ha⁻¹), respectivamente, sendo as doses intermediárias, consideradas como as recomendadas para a cultura.

A eficiência foi determinada a partir de dados de análises de solo e plantas aos 15 e 55 dias após o transplante. As plantas foram coletadas para determinação da matéria seca e posteriormente analisadas quimicamente, conforme procedimentos recomendados por Tedesco et al. (1995). Foram determinadas as Eficiências: Agronômica ($E_{Ag} = \text{Produção com adubo} - \text{Produção sem adubo} / \text{Quantidade do nutriente aplicado}$); Fisiológica ($E_{Fi} = \text{Produção total de matéria seca com adubo} - \text{Produção total de matéria seca sem adubo} / (\text{Acúmulo de nutriente com adubo} - \text{Acúmulo do nutriente sem adubo})$); Recuperação ($E_{Re} = \text{Acúmulo de nutriente com adubação} - \text{Acúmulo de nutriente sem adubação} / \text{Quantidade do nutriente aplicado}$); Utilização ($E_{Ut} = E_{Fi} \times E_{Re}$) e de Absorção ($E_{Abs} = \text{Acumulo de nutriente na planta} / \text{Quantidade do nutriente aplicado}$), sendo todas em kg kg⁻¹, conforme Fageria (1998) citado por Oliveira et al. (2006). Os resultados obtidos foram submetidos às análises de variância e de regressão, utilizando-se o software SAEG versão 8.0 (Ribeiro Júnior, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As eficiências estudadas estão apresentadas na tabela 1. A eficiência agronômica comportou-se de forma diferente para fertirrigação nitrogenada e para potássica. Para nitrogenada, observou-se efeito das doses de nitrogênio de forma negativa e foi indiferente às doses de potássio. Por outro lado, para a potássica o comportamento não se verificou resposta para as doses de N e foi negativa às doses de potássio. Estes resultados estão de acordo com Amorim et al. (2006) trabalhando com melancia da mesma variedade, onde verificou que não existiu ganho de produtividade na mesma proporção do incremento das doses de N e K aplicadas.

Para eficiência fisiológica, houve interação significativa entre os fatores doses. Na eficiência fisiológica nitrogenada o incremento do potássio aplicado ocasionou uma redução na eficiência, ao contrario da resposta às doses de nitrogênio. Avaliando-se o desdobramento da interação, constatou-se que os maiores valores foram obtidos nas

maiores doses de N com as doses intermediárias de K. Com relação à eficiência na fertirrigação potássica se verificou que a maior dose de K afetou significativamente de forma positiva, sendo crescente a medida que se aumentou a dose de N. Já o N interagiu no efeito do potássio, quando na menor dose de N, a eficiência decresceu com o aumento do K, enquanto que, na maior dose de N a eficiência aumentou com o incremento do K.

Tabela 1. Valores médios das eficiências nitrogenada e potássica na cultura da melancia Mickyllée fertirrigada com diferentes doses de nitrogênio e potássio.

Doses de K (kg ha ⁻¹)	Eficiência Nitrogenada				Eficiência Potássica			
	Doses de N (kg ha ⁻¹)				Doses de N (kg ha ⁻¹)			
	N1 – 51	N2 – 101	N3 – 151	MÉDIA	N1 – 51	N2 – 101	N3 – 151	MÉDIA
Eficiência Agronômica					Eficiência Agronômica			
K1 – 75	489,9	216,0	67,6	257,8 a	244,7	205,7	51,4	167,3 a
K2 – 150	297,4	36,7	40,9	125,0 a	57,5	-17,9	-1,3	12,8 b
K3 – 225	277,0	152,5	80,2	169,9 a	33,8	40,1	25,6	33,1 b
MÉDIA	354,8 A	135,1 B	62,9 B	184,2	112,0 A	75,9 A	25,2 A	71,0
Eficiência Fisiológica					Eficiência Fisiológica			
K1 – 75	40,5 aB	40,4 aA	36,2 bB	39,0 a	32,7 aA	31,9 bA	21,3 bA	28,7 B
K2 – 150	32,1 bB	45,8 Ba	47,7 aA	41,9 a	32,5 aA	43,9 aA	37,9 aA	38,1 a
K3 – 225	30,1 cB	35,5 cA	36,3 bA	33,9 c	15,4 bC	27,1 bB	44,1 aA	28,9 b
MÉDIA	34,3 B	40,5 A	40,1 A	38,5	26,8 B	34,3 A	34,5 A	31,9
Eficiência de Recuperação					Eficiência de Recuperação			
K1 – 75	0,24	0,22	-0,06	0,13 ab	0,32 aA	0,35 aA	0,04 aB	0,24 a
K2 – 150	0,26	-0,04	-0,09	0,04 b	0,15 abA	0,07 bA	0,04 aA	0,09 b
K3 – 225	0,37	0,32	0,06	0,25 a	0,28 bA	0,25 aA	0,07aB	0,20 a
MÉDIA	0,29 A	0,16 B	-0,03 C	0,14	0,25 A	0,22 A	0,05 B	0,18
Eficiência de utilização					Eficiência de utilização			
K1 – 75	9,56	8,79	0,17	5,38 a	10,36 aA	11,25 aA	0,56 aB	7,39 a
K2 – 150	8,97	-2,18	0,14	0,86 b	4,98 bA	3,10 bAB	1,14 aB	3,07 b
K3 – 225	11,17	11,38	0,29	8,21 a	4,41 bA	6,68 bA	3,14 aA	4,74 b
MÉDIA	9,89 A	5,99 A	-1,45 B	4,81	6,58 A	7,01 A	1,61 B	5,07
Eficiência de Absorção					Eficiência de Absorção			
K1 – 75	0,72	0,54	0,17	0,48 ab	0,52	0,54	0,22	0,43 a
K2 – 150	0,72	0,28	0,14	0,39b	0,28	0,22	0,18	0,23 b
K3 – 225	0,85	0,63	0,29	0,59 a	0,39	0,34	0,18	0,30 b
MÉDIA	0,77 A	0,48 B	0,20 C	0,49	0,40 A	0,37 B	0,19 B	0,32

Médias seguidas da mesma letra, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

Na eficiência de recuperação da fertirrigação nitrogenada não houve interação entre os fatores, sendo reduzida com o aumento das doses de N e maiores nas doses extremas do potássio. Para a fertirrigação potássica foi verificada interação entre os fatores, sendo a eficiência decrescente com o aumento do N, enquanto que as doses extremas de K proporcionaram os melhores resultados. No desdobramento da interação observou-se que apenas a resposta à dose intermediária de K não afetou o efeito do N. Nas demais, o aumento do N reduziu a eficiência de recuperação.

Com relação à eficiência de utilização, verificou-se na fertirrigação nitrogenada que não houve interação entre os fatores, sendo reduzida com o aumento das doses de N e de forma quadrática nas doses de K, com o menor valor na dose intermediária. Na fertirrigação potássica foi observada interação, de forma que a maior dose de N anulou o efeito das doses de K; nas demais doses de N a resposta do aumento do K foi negativa.

Para eficiência de absorção, o comportamento foi semelhante para ambas fertirrigações, não apresentando interação. Na fertirrigação potássica, a eficiência foi reduzida com o aumento das doses de N e de K. Para fertirrigação nitrogenada, a eficiência foi reduzida com incremento do N, e comportou-se de forma quadrática para as doses de K, apresentando-se menor na dose intermediária de K.

Com relação ao balanço de nutriente no sistema solo-planta (Tabela 2), pode-se verificar que as maiores perdas ocorreram nas maiores doses de nitrogênio. Esse resultado confirma os encontrados por Silva Junior et al. (2007) estudando o balanço da fertirrigação em melão Pele-de-sapo, quando verificou que o aumento das doses de nitrogênio aumentou as perdas desse nutriente. Notando-se que, as maiores quantidades de nitrogênio exportado para planta foram verificadas nas doses mais elevadas.

Reforçando os resultados encontrados por Temóteo et al (2005), em relação ao potássio exportado pela planta, as maiores quantidades foram obtidas no nível mais elevado de potássio; já para o balanço, observou-se um aumento do conteúdo no solo para o menor nível deste nutriente.

Tabela 2. Balanço da fertirrigação nitrogenada e potássica no sistema solo-planta na cultura da melancia. Mossoró-RN, 2007.

Nitrogênio (kg ha ⁻¹)				Potássio (kg ha ⁻¹)				Prod Mg ha ⁻¹
Aplicado	Solo	Planta	Balanço*	Aplicado	Solo	Planta	Balanço*	
15-55 DAT	55 DAT	15-55 DAT	N	15-55 DAT	55 DAT	15-55 DAT	K	
45,6	16,4	73,0	-43,8	68,9	72,1	88,5	-91,6	52,0
45,6	9,8	75,7	-39,9	137,8	106,6	77,3	-46,1	42,3
45,6	15,0	87,6	-57,0	206,6	79,7	126,3	0,6	41,3
91,1	10,3	82,5	-1,7	68,9	68,2	101,0	-100,4	49,1
91,1	11,7	42,3	37,1	137,8	52,9	50,9	34,0	31,0
91,1	14,1	98,0	-20,9	206,6	102,8	118,5	-14,7	42,7
136,6	15,0	36,1	85,5	68,9	118,1	42,5	-91,7	37,5
136,6	16,4	30,5	89,7	137,8	98,9	42,1	-3,2	33,5
136,6	20,6	61,2	54,8	206,6	98,9	58,3	49,3	39,4

Balanço = Quantidade de nutriente aplicado na fertirrigação – soma da quantidade acumulada no solo e na planta. Se for positivo, houve perdas. Se negativo, houve disponibilização do nutriente a partir de fontes não contabilizadas. A produtividade obtida para sem N (N0K2) e sem K (N2K0) foram 27,3 e 33,7 Mg ha⁻¹, respectivamente.

A maior produtividade foi verificada na combinação dos menores níveis de nutrientes, apesar de não apresentar diferença estatística, possivelmente por causa de

nutrientes remanescentes no solo proveniente de cultivos anteriores, ou possível fitotoxidez provocado pelos maiores níveis ou desbalanço nutricional provavelmente provocado por excesso de potássio em suas maiores doses.

Com base nos resultados obtidos, pode-se inferir que, todas as eficiências estudadas foram influenciadas pelas doses de nitrogênio e potássio. A eficiência fisiológica foi favorecida pelo incremento das doses dos nutrientes, as demais foram reduzidas com o aumento das doses de N e K.

LITERATURA CITADA

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

AMORIN, L. B.; MEDEIROS, J. F.; NEGREIROS, M. Z.; LIMA JÚNIOR, O. J.; OLIVEIRA, F. A. Eficiência da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura da melancia myckille irrigada. SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFERSA, 12., 2006, Mossoró. **Anais...** Mossoró, 2006.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, M. K. T.; AMORIM, L. B. Eficiência da fertirrigação nitrogenada e potássica no melão tipo Gália com diferentes lâminas de irrigação SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFERSA, 12., 2006, Mossoró. **Anais...** Mossoró, 2006.

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

SILVA JÚNIOR, M. J.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, F. H. T.; DUTRA, I. Balanço da fertirrigação em meloeiro “pele de sapo”. **Irriga**, Botucatu, v.12, n.1, p. 63-72, 2007.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre:UFRS, 1995. 174p. (Boletim técnico, 5).

TEMÓTEO, A. S.; MEDEIROS, J. F.; DUTRA, I. D.; OLIVEIRA, F. A.; ANDRADE, M. E.; MIRANDA, N. O. Extração de nitrogênio e potássio pelo melão pele de sapo fertirrigado submetido a diferentes lâminas de irrigação. Horticultura Brasileira, v. 23, n.2, suplemento CD-ROM. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. 45., 2005. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABH, 2005.

Espécies de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) detectadas em pomares comerciais de mangueira.

Emanuelle Sampaio Almeida¹; Aline Cristina Pereira da Rocha²; Elton Lucio de Araujo³

¹ Bolsista do CNPq/UFERSA; ² Aluno(a) do curso de Agronomia; ³ Professor de Entomologia.

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Ambientais – Setor de Fitossanidade – Laboratório de Moscas-das-Frutas.

RESUMO

Na região Mossoró/Assu (RN) concentram-se áreas cultivadas com frutíferas tropicais, destacando-se a cultura da manga. No entanto, os produtores enfrentam, constantemente, problemas para exportar este fruto, em especial para os EUA, devido às restrições quarentenárias. O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento das espécies de moscas-das-frutas que ocorreram nos pomares comerciais de mangueira situados na região Mossoró/Assu, no período de agosto/2006 a julho/2007. Os exemplares foram capturados com armadilhas do tipo McPhail, utilizando-se como atrativo proteína hidrolisada de milho a 5%. O material era coletado semanalmente, em seguida triado, acondicionado em recipientes com álcool a 70% e identificado no Laboratório de Moscas-das-Frutas da UFERSA. Foram capturadas seis espécies de moscas-das-frutas: *Anastrepha zenildae* (12,2%), *A. distincta* (0,5%), *A. dissimilis* (1,14%), *A. obliqua* (1,64%), *A. sororcula* (1,14%), *A. pickeli* (0,38%) e *Ceratitis capitata* (83%).

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

INTRODUÇÃO

No Estado do Rio Grande do Norte vem-se ampliando a área plantada com frutíferas, com o objetivo de abastecer os mercados interno e externo. Dentre estas frutíferas pode-se destacar a mangueira. O cultivo da mangueira em maior escala é realizado basicamente na região do Baixo Assu, onde, inclusive, uma das empresas realiza o tratamento quarentenário pós-colheita com o objetivo de exportar frutos de manga *in natura* para os EUA.

Apesar de todos os investimentos realizados visando minimizar os riscos e custos de produção, os agricultores são constantemente surpreendidos pelos problemas fitossanitários, seja devido o ataque de pragas ou de medidas quarentenárias, os quais oneram os custos de produção e/ou dificultam a exportação de frutas *in natura*.

Entre as principais pragas de importância econômica e quarentenária, pode-se destacar as moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) (Duarte & Malavasi, 2000). Essa praga é de grande importância econômica não só pelo dano direto que causa ao fruto, mais também pela existência de barreiras quarentenárias impostas por muitos países importadores.

Os danos das moscas-das-frutas são causados diretamente pelas fêmeas adultas, que ovipositam no fruto causando-lhes perfurações, e indiretamente pelas larvas que consomem a polpa do fruto causando o apodrecimento do mesmo. Nos frutos de mangueira, a infestação por larvas não é notada, pois os mesmos permanecem com a aparência externa normal. Entretanto, ao apalpar o fruto, notam-se pontos de amolecimento da polpa e até extravasamento de suco pelo orifício de saída das larvas (SOUZA FILHO *et al.*, 2004).

Contudo, pode-se dizer que o conhecimento das espécies de moscas-das-frutas que ocorrem nos pomares comerciais é fundamental para se diminuir as dificuldades das exportações. Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento das espécies de moscas-das-frutas que ocorreram nos pomares comerciais de mangueira situados na região do Baixo Assu.

MATERIAL E MÉTODOS

Todo material examinado foi proveniente dos programas oficiais de monitoramento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), na cultura de mangueira, no Estado do Rio Grande do Norte, realizado pelo Comitê Executivo de Fitossanidade do Rio Grande do Norte (COEX). Os pomares comerciais monitorados, no período de agosto/2006 a julho/2007, estão localizados principalmente na região do Baixo Assu, Fazendas: Ubarana, Olho D'água, Tropik e Malheiro.

Para a captura desses tefritídeos foram utilizadas armadilhas do tipo McPhail, distribuídas numa proporção de 1 armadilha/5 ha. As armadilhas foram instaladas na copa das árvores e dispostas de modo a não receberem a radiação solar no período da tarde. O atrativo utilizado foi proteína hidrolisada de milho a 5%. Cada armadilha foi abastecida com 500 mL da solução atrativa, ocasião na qual, os insetos capturados, semanalmente, foram coletados e transferidos para recipientes plásticos contendo álcool a 70%. Após a coleta, os frascos foram levados para o laboratório da COEX – UFRN onde os insetos foram triados. Em seguida, as moscas-das-frutas foram colocadas em recipientes contendo álcool a 70%, etiquetadas, relacionadas, conservadas e

posteriormente enviadas para identificação no Laboratório de Moscas-das-Frutas da UFRSA, localizado no Setor de Fitossanidade.

As moscas-das-frutas foram identificadas com base no padrão alar (faixas alares), padrão torácico e, principalmente, nas características morfométricas do ápice do acúleo das fêmeas, seguindo a metodologia utilizada por ZUCCHI (1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a identificação das espécies constatou-se a ocorrência de exemplares dos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis*, nos pomares monitorados. Na Fazenda Ubarana foram encontradas as seguintes espécies de moscas-das-frutas: *Anastrepha dissimilis* (1%), *A. zenildae* (7%), *A. obliqua* (1%) e *Ceratitis capitata* (91%). Nos meses de março, abril e maio/2007 houve uma maior incidência de espécies de moscas-das-frutas. Na Fazenda Malheiro foram detectadas as espécies *A. obliqua* (16%), *A. distincta* (5%), *A. dissimilis* (5%), *A. pickeli* (5%) e *C. capitata* (69%). Neste caso, foi capturado um maior número de exemplares no mês de janeiro/2007, sendo estes apenas da espécie *C. capitata*. Na Fazenda Tropik foram capturadas espécies de *A. zenildae* (62%), *A. obliqua* (4%), *A. pickeli* (4%) e *C. capitata* (30%). Foi coletado um maior número de moscas-das-frutas nos meses de abril e maio/2007, sendo as espécies predominantes *A. zenildae* e *C. capitata*. Na Fazenda Olho D'água foram coletadas as espécies *A. sororcula* (21%), *A. zenildae* (50%), *A. obliqua* (4%), *A. distincta* (8%) e *C. capitata* (17%). Observou-se que nos meses de abril e maio/2007 ocorreu uma maior incidência destes tefritídeos, prevalecendo a espécie *A. zenildae*.

De maneira geral, considerando-se os quatro pomares monitorados, as espécies detectadas na região do Baixo Assu foram: *Anastrepha zenildae* (12,2%), *A. distincta* (0,5%), *A. dissimilis* (1,14%), *A. obliqua* (1,64%), *A. sororcula* (1,14%), *A. pickeli* (0,38%) e *Ceratitis capitata* (83%). (Figura 1)

As espécies registradas neste trabalho já haviam sido assinaladas na região Mossoró/Assu por ARAUJO et al. (2000). Esta mesma diversidade foi registrada no trabalho realizado por SILVA (2005), em pomares de mangueira localizados no município de Assu. Sendo assim, em termos de espécie a diversidade continuou constante nos últimos cinco anos, porém, os percentuais de cada espécie foram distintos, com destaque para *C. capitata*, que ampliou seu percentual de captura de 42 para 83%. Faz-se necessário destacar que das espécies encontradas somente *A. obliqua* e *C. capitata* são de importância econômica e quarentenária para a cultura da mangueira.

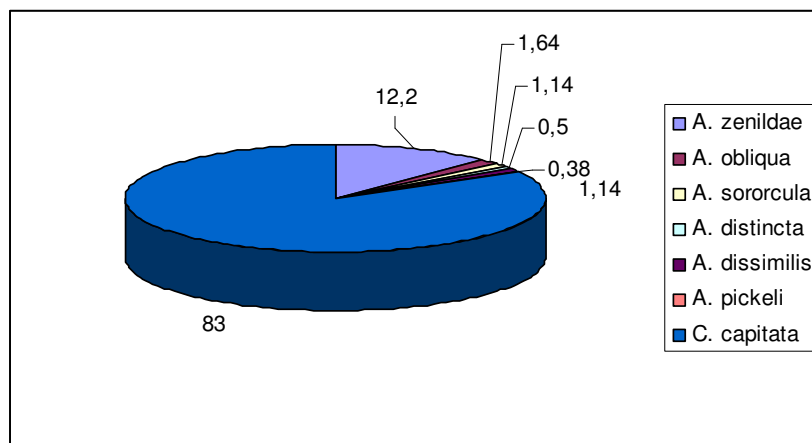


Figura 1. Espécies de moscas-das-frutas detectadas na Região do Baixo Assu, Mossoró-RN, 2007.

As espécies identificadas por LIMA et al (2004), em pomares de mangueira localizados no litoral do Rio Grande do Norte, foram *C. capitata*, *A. sororcula*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. pickeli* e *A. serpentina*. Sendo assim, observou-se que o número de espécies detectadas no litoral do RN foi praticamente o mesmo, contudo, as espécies *A. fraterculus* e *A. serpentina* não foram registradas nos pomares do Baixo Assu.

De acordo com o objetivo do trabalho, conclui-se que sete espécies de moscas-das-frutas foram detectadas nos pomares comerciais de mangueira avaliados, sendo estas: *A. zenildae*, *A. sororcula*, *A. obliqua*, *A. pickeli*, *A. dissimilis*, *A. distincta* e *Ceratitis capitata*.

LITERATURA CITADA

ARAUJO, E. L.; LIMA, F. A. N.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas no estado do Rio Grande do Norte, Cap. 31, p. 223-226. In: MALAVASI, A. & ZUCCHI, R. A. (eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2000.

DUARTE, A. N. & MALAVASI, A. Tratamentos Quarentenários. p. 187-192 In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. **Mosca-das-frutas de Importância Econômica no Brasil: Conhecimento Básico e Aplicado**. Ribeirão Preto: Holos Editora. 2000.

LIMA, T. C. C. et al. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar comercial de manga *Mangifera indica* cultivar Tommy Atkins na região litorânea do RN. In XX Congresso Brasileiro de Entomologia, 2004, Gramado-RS. **Anais...**, Gramado, 2004, p. 658.

SILVA, R. K. B. **Espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) detectadas em pomares comerciais de mangueira *Mangifera indica* L., no Estado do Rio Grande do Norte.** 2005. 29p. Monografia (graduação em Agronomia), UFERSA. Mossoró-RN. 2004.

SOUZA FILHO, M.F. de; COSTA, V.A.; PAZINI, W.C. Manejo integrado de pragas na cultura da manga. p.339-376. In: ROZANG, D.E; DAREZZO, R.J.; AGUIAR, R.L.; AGUILERA, G.H.A.; ZAMBOLIM, L. (Ed.) **Manga – Produção Integrada, Industrialização e Comercialização.** Viçosa: UFV, 2004.

ZUCCHI, R. A. **Taxonomia das espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) assinaladas no Brasil.** 1978. 105p. Tese (Doutorado em Entomologia), ESALQ-USP. Piracicaba. 1978.

Estudo da cadeia de frio de melão cultivado no agropólo Mossoró-Assu/RN

Francisco Emanuel Nogueira Maia¹; Patrícia Lígia Dantas de Moraes¹; Geomar Galdino da Silva¹; Sonally Cristina de Macedo Silva¹; Josivan Barbosa Menezes¹.

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - Laboratório Multidisciplinar de Agricultura Irrigada, CP 137, Mossoró/RN, (emanuel-nogueira@hotmail.com).

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade e identificar os principais pontos críticos nas etapas pré e pós-colheita de melões produzidos no Agropólo Mossoró-Assu. Durante as visitas foram realizados questionários e observações detalhadas a fim de obter um diagnóstico desde o campo até a transferência dos frutos para os navios *reefers* ou de *containers*. Também foram retiradas amostras de frutos e avaliadas quanto à qualidade física e físico-química. Na realização dos diagnósticos foram detectados os seguintes pontos críticos que comprometeram a qualidade dos melões: os produtores ainda têm muitos problemas com mosca minadora, mosca branca, oídio e míldio; não é realizada uma estimativa através de métodos sistemáticos para prever as necessidades de água nos vários estágios da cultura; é realizada colheita de frutos imaturos; ocorre desuniformidade no estágio de maturação dos frutos de uma mesma caixa; a colheita e transporte são realizados em horários inadequados; ocorrem oscilações nas temperaturas de refrigeração durante o armazenamento e todo o transporte e; incidência de danos mecânicos em consequência do inadequado manuseio dos frutos.

Palavras-chaves: *Cucumis melo*, exportação, pós-colheita.

Introdução

Apesar do crescimento nas exportações de melões nos últimos anos no estado do Rio Grande do Norte, ainda tem se observado a chegada de melões com a qualidade comprometida nos países importadores.

Os frutos tropicais são susceptíveis a injúria pelo frio, e esta maior ou menor susceptibilidade esta relacionada com o estágio de maturação do fruto no momento da colheita e as condições de cultivo. Houve grande avanço no uso do frio pelas empresas exportadoras de frutos, do Agropolo Mossoró-Assu. No entanto, este avanço não foi acompanhado de levantamento dos pontos críticos de controle, nas etapas pré e pós-colheita de manuseio dos frutos, o qual é necessário em função do retorno econômico, ocasionado pela manutenção da qualidade e ampliação da vida útil pós-colheita dos frutos produzidos na região.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade e identificar os principais pontos críticos nas etapas pré e pós-colheita de melões produzidos no Agropólo Mossoró-Assu/RN.

Material e Métodos

No agropólo Mossoró-Assu foram selecionadas 15 agroindústrias produtoras de melão, onde foram realizadas visitas visando à identificação dos pontos críticos de controle da qualidade dos frutos. Durante as visitas foram realizados questionários e observações detalhadas a fim de obter um diagnóstico desde o campo até a transferência dos frutos para o transporte refrigerado. Foram selecionados carregamentos das agroindústrias para o Porto e lá foram feitos diagnósticos da transferência para os navios.

Os frutos também foram submetidos a análises de qualidade no Laboratório de Agricultura Irrigada da UFERSA, aos 0, 7, 14, 21 e 28 dias. O período de transporte foi simulado armazenando os frutos nas mesmas condições de temperatura e umidade relativa do transporte. Foram coletadas amostras das seguintes cultivares de melões: Gália 'Solar King', Cantaloupe 'Torreon', Charentais 'Aura Prince' e Orange flesh 'AF-1749'. Amarelo 'Gold Mine' e Pele de sapo 'Sancho'. Os frutos foram submetidos as seguintes análises de qualidade: Espessura da polpa e comprimentos longitudinal e transversal – utilizou-se paquímetro digital; Perda de massa – utilizou-se balança semi-analítica; Firmeza da polpa - utilizando-se penetrômetro; Acidez titulável – segundo o Instituto Adolfo Lutz (1985); pH - conforme AOAC (2002); Sólidos solúveis – utilizando-se um refratômetro; Açúcares totais – conforme Yemn e Willis (1954); e Aparência externa e interna - por meio de escala subjetiva adaptada por Menezes (1996), de acordo com a severidade dos defeitos: 1 - extremamente severo (mais de 50% do fruto afetado), 2 – severo (50 a 31%), 3 – moderado (30 a 11%), 4 – leve (10 a 1%), 5 – ausente (< 1%). Foram considerados como frutos inadequados para comercialização aqueles cujas notas apresentaram valores inferiores a 3 para quaisquer avaliações.

Resultados e Discussão

Diagnóstico das tecnologias utilizadas para os melões

Após o plantio o melão passa por rigoroso monitoramento de controle de pragas e doenças, as quais são prevenidas e tratadas utilizando-se produtos permitidos pela legislação dos países de origem e destino dos frutos. As pulverizações são regulares e fiscalizadas pelos setores competentes e também há práticas de fertirrigação durante todo o ciclo, assim como adubações foliares. Tecnologias como o uso do "mulching", manta, armadilhas para insetos e eliminação de restos de cultura fazem parte da rotina nas lavouras de melões, visando maior produtividade e a garantia de boa qualidade do

produto. No entanto, foi observado que os produtores ainda têm muitos problemas com mosca minadora, mosca branca, oídio (período seco) e míldio (período chuvoso).

Após a embalagem as caixas seguem pela esteira para o processo de acabamento, onde os frutos são etiquetados, recebendo o tratamento do pedúnculo que é aparado e pincelado com solução contendo cera natural e fungicida (imazalil). Os melões já paletizados seguem para o túnel de pré-resfriamento e depois para a câmara fria. Os melões, tipos amarelo e pele de sapo, são refrigerados a temperatura de 10 °C, mas existem alguns produtores que mantêm os frutos no galpão de embalagem e transportam até o porto de Natal sem refrigeração e só no transporte marítimo é que os melões desses dois tipos são refrigerados a temperatura de 11 °C. No caso do cantaloupe, os frutos são submetidos a um pré-resfriamento em túneis, até atingirem a temperatura de polpa ideal para o armazenamento na câmara fria (3 °C), onde os mesmos são classificados, embalados e mantidos a esta temperatura até o consumidor. Já os melões Gália, Orange flesh e Charantais são pré-resfriado e armazenados a temperatura de 9 °C. Os melões Gália, Cantaloupe e o Charantais (para alguns produtores), utilizam atmosfera modificada (bolsas poliméricas Xtend® para cada cultivar) dentro das caixas, onde é embalado na câmara de pré-resfriamento e fechado somente após o resfriamento dos frutos para evitar condensação de água.

Avaliação da qualidade dos frutos

A modificação, nas notas de aparência externa e interna, foi caracterizada por um decréscimo gradativo, sendo mais acentuada para o melão Gália (Figuras 1A e 1B). No entanto, foi observado para todos os tipos de melões que aos 28 dias não apresentaram notas inferiores a 3,0. O que indica que estes frutos ainda estavam comercializáveis, apesar de ter atingido a nota limite que é 3,0 (11 a 30% da área externa do fruto apresentavam algum tipo de defeito). Pode-se verificar que alguns defeitos observados, tais como, manchas, depressões e injúrias, podem ser reduzidos com um manejo mais adequado dos frutos.

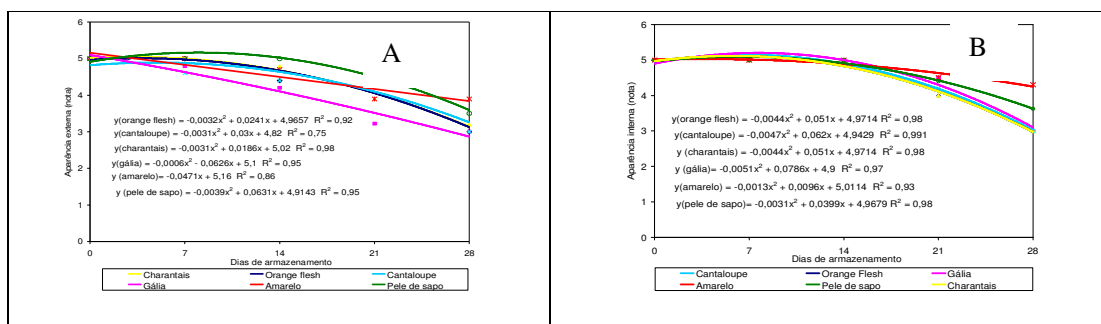


Figura 1. Aparência externa (A) e aparência interna (B) de seis tipos de melões durante o armazenamento refrigerado.

Houve um aumento gradual da perda de massa ao longo do armazenamento para todos os tipos de melões estudados (Figura 2A). No entanto, a perda de massa foi maior para o melão Orange flesh que atingiu 5,56% no final do armazenamento, este resultado pode ser justificado pelo fato de que não foi utilizada a atmosfera modificada neste tipo de melão, os demais que foram armazenados em bolsas poliméricas Xtend® teve uma perda de massa reduzida, constatando a eficiência desta embalagem na redução da perda de massa.

A firmeza da polpa teve um decréscimo gradual e significativo dos valores ao longo do período de armazenamento para todos os tipos de melões estudados (Figura 2B). Os tipos Amarelo e Pele de sapo apresentaram baixo valor de firmeza no dia da colheita, indicando que os frutos estavam em estágio avançado de maturação. Os demais tipos estudados apresentaram elevados valores de firmeza, quando comparado com as exigências dos mercados exportadores, pois Alves et al. (2000) relatam que para cumprir as exigências dos mercados exportadores a firmeza recomendada é de 30N no momento da colheita para os melões Gália, Cantaloupe e Orange flesh. Estes resultados indicam que os frutos foram colhidos ainda imaturo.

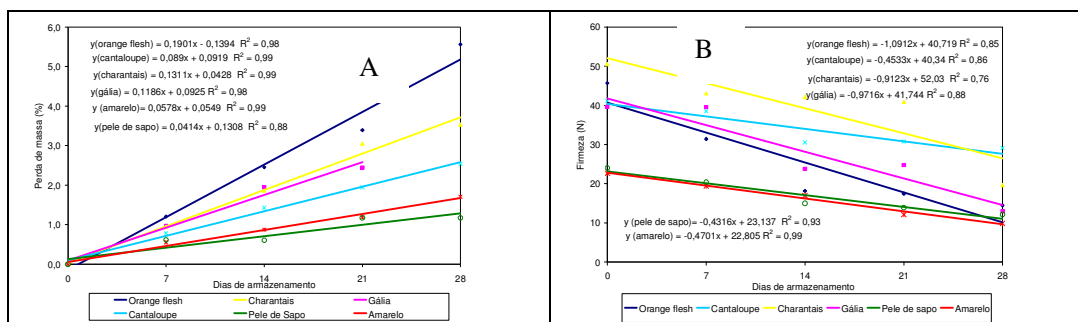


Figura 2. Perda de massa (A) e Firmeza (B) de seis tipos de melões durante o armazenamento refrigerado.

As variações nos teores de acidez titulável ao longo do armazenamento foram pequenas. Para o melão Charentais e Pele de sapo esta diferença não foi significativa, mas para os demais tipos foi significativa. No final do armazenamento houve uma tendência à redução para todos os tipos de melões estudados.

Não houve diferença significativa nos teores de sólidos solúveis e açúcares solúveis durante o armazenamento para todos os tipos de melões estudados. Quando comparado com as exigências do mercado exportador segundo Alves et al (2000) estes valores estão abaixo dos recomendados (exceção tipo amarelo) que são de 12, 10, 13, 10, 10, e 11°Brix no mínimo, para os melões tipo Gália, Cantaloupe, Charentais Orange flesh, Amarelo e Pele de sapo, respectivamente. Estes resultados concordam com os

valores observados para firmeza e constata que são colhidos frutos em estágio de maturação inadequado, ou seja, ainda imaturo. Com exceção, dos tipos Amarelo e Pele de sapo em que apesar dos baixos teores de sólidos solúveis e açúcares observados, os valores de firmeza também foi baixo, indicando que algum outro fator, provavelmente, a nutrição ocasionou essa redução. A colheita em estágio de maturação inadequado é um grande erro, pois a qualidade do fruto após a colheita não pode ser melhorada e sim apenas mantida, então se chega ao galpão de embalagem frutos imaturos ou em estágio avançado de maturação, a qualidade daquele fruto já está comprometida. O ponto de colheita adequado é essencial para a qualidade dos frutos. Os produtores devem ficar mais atentos, haja vista, ser uma das principais etapas determinante da qualidade dos frutos.

De acordo com os resultados obtidos na presente pesquisa pode-se concluir que apesar do alto nível tecnológico utilizado pelas empresas produtoras e exportadoras de melão, ainda existe alguns pontos críticos detectados durante o manejo pós-colheita dos frutos que comprometem a qualidade dos mesmos. Conforme a avaliação dos diagnósticos e da qualidade dos frutos detectou-se os seguintes pontos críticos: colheita de frutos imaturos; desuniformidade no estágio de maturação dos frutos de uma mesma caixa; incidência de manchas; injúrias pelo frio; colheita e transporte em horários inadequados; oscilação de temperatura durante o armazenamento e transporte; danos mecânicos; e frutos com baixos teores de sólidos solúveis e açúcares.

Referência Bibliográficas

ALVES, R. E. *et al.* **Manual de melão para exportação**. Brasília: Embrapa, 2000. 51 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17.ed. Washington: AOAC, 2002. 1115p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3ed. São Paulo: IAL, v.1, 1985. 533p.

MENEZES, J. B. **Qualidade pós-colheita de melão tipo Gália durante a maturação e o armazenamento**. 1996. 157 f. (Tese doutorado) - UFLA, Lavras. 1996.

YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, v.57, p. 508-514, 1954.

Agradecimento

Agradecemos ao CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa, e a FAPERN e UFRSA pelos recursos para execução da pesquisa.

Estudo dos Ectoparasitos em Caprinos e Ovinos na Região Semi-Árida do Rio Grande do Norte.

Herbert Sousa Soares¹ ;Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra¹; Sílvia Maria Mendes Ahid¹;Luiz da Silva Vieira²

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciência Animal, Rio Grande do Norte: hssfortal@yahoo.com.br; acdsuassuna@yahoo.com; ahid@ufersa.edu.br;

² EMBRAPA – Caprinos, Sobral, Ceará: lvieira@cnpq.embrapa.br.

RESUMO: Os caprinos e ovinos apresentam uma diversidade de ectoparasitos que podem resultar em perdas consideráveis na produção animal. Foram visitados 15 assentamentos de reforma agrária com o objetivo de identificar a prevalência dos ectoparasitos de caprinos e ovinos, onde se procedeu a realização de raspados, exames diretos e coletas de exsudato do pavilhão auricular. Dos caprinos examinados, 89,87% apresentaram ectoparasitos, e 76,72% dos ovinos. Os artrópodes identificados em caprinos foram: *Damalinia caprae* (80,76%), *Rhipicephalus microplus* (1,01%), larvas de *Cochliomyia hominivorax* (0,6%), *Psoroptes cuniculi* (0,4%), além de *Ctenocephalides felis* (3,23%), *Amblyomma parvum* (1,01%) e *Linognathus stenopsis* (0,2%), que pela primeira vez foram descritos no Nordeste brasileiro. Já em ovinos foram *D. ovis* (74,5%), *R. microplus* (0,86%), larvas de *C. hominivorax* (0,43%) e *A. parvum* (0,43%), que foi registrado pela primeira vez, nessa espécie, no Nordeste do Brasil. No que concerne ao sexo e a idade, não houve associação ($p>0,05$). Torna-se importante o desenvolvimento de estudos para avaliar a sua importância como fator limitante na exploração desses animais.

Palavras-chave: caprinocultura, ovinocultura, ectoparasitose.

INTRODUÇÃO

Dentre as ectoparasitoses, causadas por ácaros e insetos, as mais importantes que acometem os caprinos e ovinos são a pediculose, sarna e míases. A pediculose causada por piolhos mastigadores é a mais freqüente, aumentando o risco de comprometimento da qualidade do couro, marcados pela intensa descamação da pele e possibilidade de parasitismo misto, pelos tipos hematófagos (SANTOS et al., 2006a).

A maioria das notificações sobre ectoparasitos em animais de interesse na medicina veterinária é tratada de maneira superficial pelos pesquisadores, com poucas referências sobre a biologia e importância econômica na indústria animal, além de estarem primariamente mapeadas nas regiões sul e sudeste do Brasil.

Em virtude da escassa literatura específica sobre a ocorrência desse tipo de fauna parasitária nos caprinos e ovinos do Rio Grande do Norte é que foi estabelecido como meta, um estudo para conhecer a prevalência dos ectoparasitos, identificando os principais grupos que afetam a saúde dos caprinos e ovinos criados nas condições do município de Mossoró.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de agosto de 2006 a julho de 2007, foram realizadas coletas mensais em 15 (37,5%) assentamentos da reforma agrária, procedentes do município de Mossoró - RN, escolhidos aleatoriamente, onde foram inspecionados 494 caprinos e 232 ovinos para pesquisa dos ectoparasitos, onde procederam observações manuais de 10% dos animais, para cada espécie, separando-os por sexo e por idade: fêmea adulta e macho adulto (> 1 ano), e jovem (≤ 1 ano). As coletas foram realizadas através de raspados (superficial e profundo), exame direto da pele e swabs de pavilhão auricular. Os espécimes coletados foram acondicionados em frascos individuais contendo álcool a 70°GL. E a identificação realizada no Laboratório de Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), através de chaves dicotômicas, segundo Flechtmann (1973), Aragão & Fonseca (1961), Barros-Battesti et al. (2006), Linardi & Guimarães (2000) e Wall & Shearer (1997). Para a análise dos dados obtidos foi aplicado, segundo os resultados, o teste do qui-quadrado.

RESULTADOS

Dos 494 caprinos examinados, 444 (89,87%) tiveram infestação por ectoparasitos, enquanto que dos 232 ovinos, 178 (76,72%) apresentaram positividade. Porém quando se comparou a infestação entre caprinos e ovinos a prevalência independeu das espécies pesquisadas.

Na distribuição dos caprinos em relação ao sexo dos hospedeiros, verificou-se que, de 275 fêmeas adultas examinadas, 238 (86,54%) apresentaram alguma espécie de ectoparasito e dos 89 machos adultos, 83 (93,25%) foram positivos. Em relação à idade desses animais, dos 364 adultos examinados, 321 (88,18%) apresentaram algum tipo de ectoparasito, enquanto que, de 130 jovens, 123 (94,61%) animais foram positivos. Entretanto, a prevalência do ectoparasitismo independeu do sexo e da idade dos animais examinados.

Em relação aos ovinos, de 122 fêmeas adultas, 93 (76,33%) encontravam-se parasitadas e de 37 machos adultos, 26 (70,27%) apresentaram ectoparasitos. De 73

animais jovens examinados, 59 (80,82%) foram positivos, entretanto a prevalência de ectoparasitismo independeu do sexo e da idade dos ovinos observados.

Dos espécimes coletados em caprinos e ovinos, constatou-se uma diferença significativa na prevalência do piolho mastigador *Damalinia* sp entre as duas espécies animais, com os caprinos estatisticamente mais infestados.

DISCUSSÃO

A prevalência de ectoparasitos em caprinos (89,87%) e ovinos (76,72%) no município de Mossoró corrobora com Brito et al. (2005) ao examinarem rebanhos na microrregião do Alto do Mearim e Grajaú, Maranhão, onde observaram infestações em 114 (54,3%) caprinos e 29 (17%) ovinos. As infestações por ectoparasitos nos ruminantes domésticos e as conseqüentes perdas na produtividade dos animais, tem sido reportadas, com uma maior freqüência no semi-árido nordestino, devido condições de manejo precárias (SANTOS et al., 2006a).

Na distribuição de ectoparasitos em relação ao sexo do hospedeiro não houve diferença estatística entre os caprinos e ovinos, concordando com os resultados de Maia et al. (2001) que pesquisando ectoparasitos em ovinos deslanados no sertão paraibano demonstraram que não existe uma associação do parasitismo quando comparado o sexo dos animais (macho; 18,94% e fêmea; 23,47%).

Quando analisada a idade dos animais parasitados, não houve associação, concordando com Santos & Faccini (1996) e Costa & Vieira (1984), que defendem o manejo inadequado como principal causa de não haver diferença estatística entre jovens e adultos.

Em relação à espécie de ectoparasito encontrado, observou-se nos caprinos parasitismo pelos piolhos mastigadores *D. caprae*, em consonância com os achados de Costa & Vieira (1984) no Ceará, Santos & Faccini (1996) na Paraíba, Cardoso & Oliveira (1993) em Porto Alegre, Souza et al. (2001) no sertão Paraibano, Santos et al. (2006a) na Paraíba e Santos et al. (2006b) no Rio de Janeiro.

Em ovinos a espécie *D. ovis* foi a mais prevalente, concordando com Maia et al. (2001) no Sertão Paraibano e Madeira et al. (2000) em São Paulo, que em estudos com ovinos encontraram a mesma espécie.

O *L. stenopsis* foi identificado em caprinos jovens, sendo descrito pela primeira vez no Nordeste brasileiro, em consonância com Freire (1967) que o identificou como ectoparasito em caprinos no Rio Grande do Sul.

As larvas de *C. hominivorax* registradas ocorreram nos caprinos e ovinos, estando em consonância com os trabalhos de Costa & Vieira (1984) que encontraram lesões com localização similares no Ceará, Brito et al. (2005) e de Madeira et al. (2000), que observaram essa espécie como ectoparasito mais comum em ovinos (72,5%).

Em relação às pulgas, a espécie *C. felis*, foi observada em 16 caprinos jovens (3,6%), não havendo nenhum relato na literatura nesse hospedeiro. O conhecimento desse fato é extremamente importante para a formulação de programas adequados de manejo e controle, uma vez que, são hematófagas, causando ação irritativa, inflamatória e espoliativa, além do seu papel na veiculação de doenças ao homem ou na manutenção de epizootias entre os animais (LINARDI & GUIMARÃES, 2000).

O ácaro relatado no município de Mossoró em caprinos foi o *P. cuniculi*, concordando com os achados no Ceará, onde relataram à presença desse ácaro em cabras (36,2%), reprodutores caprinos (41,7%) e cabritos (34,2%) (COSTA & VIEIRA, 1984).

O carrapato *R. microplus* foi encontrado nos caprinos e ovinos, concordando com Brito et al. (2005) que relataram à ocorrência em caprinos (37,71%) e ovinos (68,96%) no estado do Maranhão. Discordando, Guerra & Brito (2004) não encontraram nenhuma espécie de carrapato parasitando ovinos na ilha de São Luis, Maranhão entre 1.372 exemplares adultos coletados de sete espécies de animais domésticos diferentes.

Outro relato de suma importância foi à observação de *A. parvum* em caprinos e ovinos, sendo descrito pela primeira vez nestes hospedeiros na região do Nordeste. É uma espécie comum de vários animais, incluindo: cavalo, boi, cão, preguiça, tamanduá, mocó e até no homem (GUIMARÃES et al., 2001), relevando a importância do seu estudo.

CONCLUSÃO

O ectoparasito mais prevalente nos caprinos foi o piolho mastigador da espécie *D. caprae* e em ovinos o *D. ovis*, sendo estes os principais causadores de injúrias nesses animais.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, H.; FONSECA, F. Notas de Ixodologia VIII. Chave para Famílias e para Gêneros e Espécies do Brasil. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**, v.2, n. 59, p. 121-129, 1961.

BARROS-BATTESTI, D.M.; ARZUA, M.; BECHARA, G.H. **Carrapatos de Importância Médico-Veterinária da Região Neotropical**: um Guia Ilustrado para Identificação de Espécies. São Paulo: VOX/ICTTD-3/ Butantan, 2006. 223p.

BRITO, D. R. B.; SANTOS, A. C. G.; GUERRA, R. M. S. N. C. Ectoparasitos em Rebanhos de Caprinos e Ovinos na Microrregião do Alto Mearim e Grajaú, Estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n.2, p. 59-63, 2005.

CARDOSO, J.L.S.; OLIVEIRA, C.M.B. Fauna Parasitária em Caprinos na Grande Porto Alegre. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v.2. n.1, p. 57-60, 1993.

COSTA, C.A.; VIEIRA, L. da S. Ectoparasitos Permanentes de Caprinos e Ovinos em Sobral, Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.5, p. 639-646, 1984.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de Importância da Medicina Veterinária**. São Paulo: Nobel, 1973. 196p.

FREIRE, J.J. Fauna Parasitária Rio Grandense: Introdução, Boi, Ovelha e Cabra. **Revista Medicina Veterinária**, v. 3, n. 1, p. 40-55, 1967.

GUERRA, R.M. S.N.C.; BRITO, D.R.B. Ixodofauna de Mamíferos Domésticos da Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. **Entomology Veterinary**, v. 11, n. 3, p. 435-444, 2004.

GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. **Ectoparasitas de Importância Veterinária**, São Paulo: FAPESP, 2001. 218p.

LINARDI, P.M.; GUIMARÃES, L.R. **Sifonaptera do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2000. 291p.

MADEIRA, N.G.; AMARANTE, A.F.T.; PADOVANI, C.R. Diversity of Ectoparasites in Sheep Focks in São Paulo, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 4, n. 32, p. 225-232, 2000.

MAIA, R.E.N.; SILVA, G.A.; SOUZA, M.F.; SANTOS, S.B.; RODRIGUES, A.L.; SANTOS, A.C.G. Levantamento de Ectoparasitos em Ovinos Deslanados no Sertão Paraibano. In: SEMANA DA MEDICINA VETERINÁRIA DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE MOSSORÓ, III, Mossoró. **Resumo...** Mossoró: ESAM, p.17. 2001.

SANTOS, S.B.; CANÇADO, P.H.D.; PIRANDA, E.M.; FACCINI, J.L.H. Infestações por *Linognathus africanus* (KELLOGG E PAINE, 1911) (LINOGNATHIDAE) e *Bovicola caprae* (Ewing, 1936) (TRICHODECTIDAE) em Rebanhos Caprinos no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 15, n.1, p. 41-43, 2006a.

SANTOS, S.B.; FACCINI, J.L.H.; SANTOS, A.C. Variação Estacional de *Bovicola caprae* Parasitando Caprinos no Estado da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.26, n. 4, p. 249-253. 2006b.

SANTOS, A. C. G.; FACCINI, J. L. H.; Estudo Seccional da Piolheira Caprina Causada por *Damalinea caprae* (Gurlt, 1843) (Trichodectidae: Mallophaga) na Região do Semi-Árido do Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 1, n. 5, p. 43-46, 1996.

SOUZA, M.F.; SILVA, G.A.; MAIA, R.E.N.; SANTOS, S.B.; RODRIGUES, A.L.; SANTOS, A.C.G. Levantamento de Ectoparasitos em Caprinos (*Capra hircus*) no Sertão Paraibano.

In: III SEMANA DE MEDICINA VETERINÁRIA DA ESAM, 2001, Mossoró. **Resumo...**, Mossoró: ESAM, 2001. p.18.

WALL, R.; SHEARER, D. **Veterinary Entomology**. London: Chapman & Hall, 1997. 439p.

Estudos dos efeitos tóxicos da *Cryptostegia venusta* (viuvinha, mata-cabra)

Francisco das Chagas Rodrigues Nunes¹; Benito Soto Blanco²

¹ Bolsista do PIBIC/CNPq - e-mail: chagasnunesvet@yahoo.com.br

² Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo determinar a toxicidade da *Cryptostegia venusta* para caprinos e ratos. Três caprinos receberam 60 g/kg de peso vivo em dose única de folhas trituradas de *C. venusta* por via oral. Após a morte dos animais, estes foram necropsiados e fragmentos foram coletados e processados rotineiramente para estudo patológico. Posteriormente, foram utilizados 25 ratos Wistar machos adultos, pesando cerca de 150 g. Estes animais foram separados em cinco grupos: controle e outros tratados com 1 g/kg, 3 g/kg, 10 g/kg e 60 g/kg de peso vivo, por via oral. Os ratos foram sacrificados 72 horas após a administração do extrato e foram coletados fragmentos para estudo patológico. A partir de 4-6 horas da administração da planta triturada, todos os caprinos apresentaram apatia, salivação, polaciúria e sinais de cansaço após qualquer esforço. Após vinte horas da administração da planta, dois animais vieram a óbito e o outro animal apresentava sinais clínicos bem mais acentuados, levando a optar pelo sacrifício em *in extremis* do mesmo; o único achado patológico observado nos caprinos foi edema pulmonar. Com relação aos ratos, nenhum dos animais apresentou qualquer manifestação clínica evidenciável, não ocorrendo nenhum caso de óbito; nenhuma lesão macroscópica foi observada nestes animais. As principais lesões microscópicas dos caprinos e ratos foram degeneração e necrose multifocal das miofibrilas cardíacas. Pelos resultados obtidos, foi verificado que a *C. venusta* é uma planta capaz de promover cardiotoxicidade.

PALAVRAS-CHAVES: *Cryptostegia venusta*, cardiotoxicidade, plantas tóxicas.

INTRODUÇÃO

A família Apocynaceae é constituída por 424 gêneros agrupados em cinco subfamílias (ENDRESSE & BRUYNS, 2000). Tratam-se de árvores, arbustos, subarbustos, ervas ou trepadeiras, sendo as espécies encontradas principalmente em climas tropicais e subtropicais (BARROSO, 1986). A ocorrência de laticíferos é uma característica universal dessa família, e tem importância devido às funções de proteção contra herbívoros e de selar ferimentos atribuídos ao látex, o qual propicia o sucesso das espécies nos diversos ambientes (FARRELL *et al.*, 1991). Diversas plantas da família

Apocynaceae são conhecidas como tóxicas, incluindo , como por exemplo *Allamanda cathartica* (alamanda), *Thevetia peruviana* (chapéu-de-Napoleão), *Plumeria rubra* (jasmim-vapor), *Catharanthus roseus* (boa-noite-branca) e *Nerium oleander* (espirradeira) (TOKARNIA *et al.*, 2000; KNIGHT & WALTER, 2001). Outra planta deste gênero, *Cryptostegia venusta*, conhecida popularmente como viuvinha, é apontada por diversos produtores da região oeste do Rio Grande do Norte como bastante tóxica para caprinos. No entanto, é necessário o estabelecimento da toxicidade desta planta. Assim, o presente trabalho teve por objetivo determinar a toxicidade da *C. venusta* para caprinos e ratos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas a parte aérea (folhas) de *Cryptostegia venusta* (viuvinha, mata-cabra), nos locais onde a população rural suspeitava de ser essa planta a causadora da morte de alguns caprinos na região de Mossoró-RN. A planta teve sua identificação botânica realizada pelo prof. Iranildo Melo, do Setor de Botânica da UFERSA.

Três caprinos SRD saudáveis, pesando 16 kg (N.1), 17 kg (N.2) e 15 kg (N.3) receberam 60 g/kg de peso vivo em dose única de folhas trituradas de *C. venusta* por via oral, por meio de sonda orogástrica. Estes animais foram submetidos a exames clínicos, para avaliação de possíveis alterações nos parâmetros fisiológicos. Após a morte dos animais, estes foram necropsiados e fragmentos de coração, fígado, rins, pulmões e baço foram coletados, fixados e conservados em formol a 10% e processados rotineiramente para confecção de lâminas histológicas para estudo patológico.

Posteriormente, foi realizado extrato etanólico do material coletado. Um total de 100g de folhas de *C. venusta* foram trituradas e maceradas com álcool etílico absoluto. Após três dias, o material foi filtrado, e o álcool foi removido em evaporador rotativo para a obtenção do extrato etanólico. Este extrato foi solubilizado em água e filtrado. A solução aquosa do extrato etanólico apresentou concentração final equivalente a 12 g de folhas de *C. venusta* para cada ml da solução. Foram utilizados 25 ratos Wistar machos adultos, pesando cerca de 150 g. Estes animais foram separados em cinco grupos: controle (0g/kg) e os outros tratados com 1 g/kg, 3 g/kg, 10 g/kg e 60 g/kg de peso vivo, por via oral por meio de sonda orogástrica, em dose única. Os ratos foram observados durante um período de 72 horas após a administração do extrato. Ao final, foram sacrificados e coletados fragmentos de coração, fígado, rins, pulmões e baço, que foram fixados e conservados em formol a 10% e processados rotineiramente para confecção de lâminas histológicas para estudo patológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de quatro a seis horas da administração da planta triturada, todos os caprinos apresentaram apatia, salivação, polaciúria e sinais de cansaço após qualquer esforço. Após vinte horas da administração da planta, dois animais vieram a óbito e o outro animal (N.2) apresentava sinais clínicos bem mais acentuados, levando a optar pelo sacrifício em *in extremis* do mesmo, procurando antecipar sua morte eminente evitando sofrimento desnecessário. Com relação aos ratos, nenhum dos animais apresentou qualquer manifestação clínica evidenciável, não ocorrendo nenhum caso de óbito.

Durante a necropsia dos caprinos, o único achado patológico observado, foi edema pulmonar no animal de N.1, caracterizado pelo aumento de volume do pulmão, ausência de retração da pleura e a presença de líquido espumoso na traquéia e nos brônquios. Nenhuma lesão macroscópica foi observada nos ratos após eutanásia. As principais lesões microscópicas foram observadas no músculo cardíaco os quais foram caracterizadas por degeneração e necrose multifocal das miofibrilas. As miofibrilas degeneradas apresentaram-se tumefeitas, algumas das quais foram evidenciados grandes vacúolos. As miofibrilas necróticas mostram-se com sarcoplasma eosinofílico, refringente e sem estriações transversais. Várias fibras mostraram-se sinuosas, hipercontraídas e separadas por líquido de edema. As citadas lesões foram intensas nos ratos pertencentes ao grupo que recebia 10g/Kg de peso vivo de extrato, que apresentou ainda extravasamento de hemáceas no interstício. Nos caprinos N.1 e N.2, foram encontradas as mesmas lesões cardíacas observadas nos ratos, mas a intensidade destas variou de grau discreto a moderado. No pulmão do caprino N.1 foi observada obstrução do lúmen dos bronquíolos e alvéolos por material homogêneo eosinofílico, sugestivo de líquido e de edema pulmonar. Não foi realizado estudo histopatológico do caprino N.3.

Pelos resultados obtidos, foi verificado que a *C. venusta* é uma planta capaz de promover cardiotoxicidade. No Brasil, são conhecidas outras espécies de plantas cardiotóxicas responsáveis por intoxicações naturais em ruminantes, sendo elas *Nerium oleander* (espirradeira), *Atelea glazioviana* (cinomomo-bravo), *Tetrapteryx acutifolia* (cipó-preto, cipó-ruão), *Tetrapteryx multiglandulosa* (cipó-vermelho, cipó-ferro) e *Senna occidentalis* (fedegoso) (BARROS *et al.*, 1999; TOKARNIA *et al.*, 2000; STIGGER *et al.*, 2001; RIET-CORREA *et al.*, 2005; SOTO-BLANCO *et al.*, 2006). A intoxicação por *S. occidentalis* é caracterizada por cardiomiopatia e degeneração de fibras musculares esqueléticas. Assim, a toxicidade desta planta está relacionada a lesões musculares e a intoxicação tipicamente não é aguda (BARROS *et al.*, 1999), o que difere da *C. venusta*,

cuja intoxicação está relacionada especificamente a cardiopatia e a evolução foi aguda. As plantas tóxicas *A. glazioviana*, *T. acutifolia* e *T. multiglandulosa* são responsáveis por cardiotoxicidade e abortamentos (TOKARNIA *et al.*, 2000; STIGGER *et al.*, 2001; RIET-CORREA *et al.*, 2005). As lesões cardíacas descritas para estas plantas diferem daquelas observadas com *C. venusta*, o que sugere que atuem por meio de diferentes mecanismos de ação. Com relação aos abortamentos, não se sabe no momento se *C. venusta* seria capaz de promovê-los.

Os efeitos tóxicos observados com a *C. venusta* são bastante similares aos observados com *N. oleander*. Neste sentido, a administração experimental de *N. oleander* a ovinos promoveu degeneração e necrose no miocárdio, com severa hemorragia e infiltrado inflamatório por células mononucleares (Aslani *et al.*, 2004). Além disto, as duas espécies pertencem à mesma família botânica, Apocynaceae, o que sugerem que apresentem princípios tóxicos similares. De fato, foi verificado que a espécie *Cryptostegia grandiflora* apresenta diversos glicosídeos cardíacos em suas folhas (KAMEL *et al.*, 2001), o que possivelmente similar na *C. venusta*. Os compostos bioativos tóxicos presentes na *N. oleander* são glicosídeos cardioativos, incluindo oleandrina, folinerina e digitoxigenina. Estes glicosídeos inibem a enzima Na^+/K^+ -ATPase da membrana celular, resultando em depleção do potássio intracelular com elevação da concentração do sódio, o que leva a aumento no acúmulo de cálcio intracelular (JOUBERT, 1989).

As condições para a intoxicação natural por *C. venusta* ainda não estão definidas. Para a *N. oleander*, está determinado que as intoxicações ocorrem no período de escasses de alimento, sendo a planta ofertada como alimento por tratadores que desconhecem sua toxicidade ou pela presença da planta seca no local de pastoreio dos animais (SOTO-BLANCO *et al.*, 2006). Estas condições são potencialmente propícias para a ocorrência de intoxicação pela *C. venusta*. Assim, é necessário o esclarecimento dos proprietários quanto ao potencial tóxico desta planta, para se evitar a ocorrência de intoxicações.

O tratamento de ratos com a mesma dose que foi letal aos caprinos não produziu mortalidade, mas promoveu lesões tóxicas importantes. Assim, podemos sugerir que os ratos são mais resistentes que os caprinos à intoxicação pela *C. venusta*, mas podem ser utilizados como modelo experimental.

LITERATURA CITADA

ASLANI, M.R.; MOVASSACHI, A.R.; MOHRI, M.; ABBASIAN, A.; ZAREHPOU, M. Clinical and pathological aspects of experimental oleander (*Nerium oleander*) toxicosis in sheep. **Veterinary Research Communications**, v.28, p.609-616, 2004.

BARROS, C.S.L.; ILHA, M.R.S.; JUNIOR, P.S.B.; LANGOHR, I.M.; KOMMERS, G.D. Intoxicação por *Senna occidentalis* (leg. Caesalpinoideae) em bovinos em pastoreio. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.19, p.68-70.1999.

BARROSO, G.M. **Sistemática de Angiospermas no Brasil**. Viçosa - MG: UFV, v.3. 1986.

ENDRESS, M.E.; BRUYNS, P.V. A Revised Classification of Apocynaceae s.l. **The Botanical Review**, v.66, p.1-56, 2000.

FARRELL, B.D., DUSSOURD, D.E.; MITTER, C. Escalation of plant defense: do latex/resin canals spur plant diversification? **American Naturalist**, v.138, p.881-900, 1991.

JOUBERT, J.P.J. Cardiac glycosides. In: CHEEKE, P.R. (ed) **Toxicants of Plant Origin**, v.2. Boca Raton: CRC Press, 1989. p.61-96.

KAMEL MS; ASSAF MH; ABE Y, OHTANI K; KASAI R; YAMASAKI, K. Cardiac glycosides from *Cryptostegia grandiflora*. **Phytochemistry**. Oct, v.58, n.4, p.537-542. 2001.

KNIGHT, A.P.; WALTER, R.G. **A Guide to plant poisoning of animal in North America**. Teton New Média, 2001.

RIET-CORREA, G; TERRA, F.F; SCHILD, A.L; RIET-CORREA, F; BARROS, S.S. Intoxicação experimental por *Tetrapteryx multiglandulosa* (Malpighiaceae) em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.2, p.91-96, 2005.

SOTO-BLANCO, B.; FONTENELE-NETO, J.D.; SILVA, D.M.; REIS, P.F.C.C.; NÓBREGA, J.E. Acute cattle intoxication from *Nerium oleander* pods. **Tropical Animal Health and Production**, v.38, p.451-454, 2006.

STIGGER, A.L.; BARROS, C.S.L.; LANGOHR, I.M.; BARROS, S.S. Intoxicação experimental por *Ateleia glazioviana* (Leg. Papilionaceae) em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.21, n.3, p.98-108, 2001.

TOKARNIA, C.H.; DOBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. **Plantas Tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Helianthus, 2000.

Expressão da Endopeptidase 24.15 em placentas

Lucelina da Silva Araújo¹; Luis Augusto Vieira Cordeiro²; José Domingues Fontenele – Neto²

1- Aluna do curso de Medicina Veterinária, bolsista CNPq/PICl, Departamento de Ciências Animais - Laboratório de Histologia e Embriologia, lucelinaaraujo@hotmail.com

2- Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais - Laboratório de Histologia e Embriologia, lavcordeiro@gmail.com

RESUMO

A EC 3.4.24.15 (endopeptidase 24.15, EP 24.15) é uma metalopeptidase que está presente em diversos órgãos inclusive em placenta. Para obter informações sobre a distribuição dessa enzima nas placentas de bovinos e humanas, utilizou-se a técnica de imunohistoquímica para microscopia de luz. As placentas bovinas provenientes de peças de abatedouro apresentaram imunomarcagem nas glândulas carunculares. Já as placentas humanas à termo, obtidas de cesarianas, provenientes de pacientes normais não apresentaram reatividade. Por outro lado, as placentas provenientes de pacientes com histórico clínico de pré-eclampsia apresentaram imunomarcagem nas células sinciotrofoblasto e citotrofoblasto.

Palavras Chave: endopeptidase 24.15, imunohistoquímica, placenta, hemopresina, neuropeptídeo.

INTRODUÇÃO

A endopeptidase 24.15 (E.C.3.4.24.15, EP 24.15), também denominada timet oligopeptidase é uma metaloendopeptidase exibindo o motivo característico de ligação com zinco HExxH pertencente à família M3 de metalopeptidases (RAWLINGS e BARRETT,1995). A EP 24.15 é de distribuição ubíqua em mamíferos, sendo os maiores níveis de atividade enzimática encontrada no testículo, cérebro e hipófise, e os menores níveis são encontrados no pulmão, fígado, rim e baço. (CHU e ORLOWSKI, 1985).

Desde que a EP24.15 foi isolada, por ORLOWSKI et al. (1983), acredita-se que ela participe do metabolismo e/ou processamento de uma série de neuropeptídeos. Dentre os neuropeptídeos clivados por esta enzima temos a bradicinina, a neurotensina, o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), a somatostatina, a substância P, e as angiotensinas I e II (revisto por SHRIMPTON et al., 2002). Acredita-se que a EP24.15 limite a quantidade de peptídeos que podem efetivamente ser apresentados. Além desse papel vem sendo implicado também como regulador de interações proteína/proteína para impedir o acesso

de peptídeos livres a sítios de interação proteica (FERRO et al., 2004). A EP24.15 é capaz de clivar, in vitro, uma variedade de peptídeos com 7-17 resíduos (OLIVEIRA et al., 2001), os substratos naturais da EP24.15 ainda são desconhecidos, no entanto, em RIOLI e colaboradores (2002) utilizando estratégias proteômica, conseguiram isolar vários peptídeos, que se ligam a EP 24.15 à partir de homogenato de cérebro, foi identificado a homopressina, que em ratos anestesiados possui um grande efeito hipotensor.

Pré-eclampsia é uma desordem multissistêmica da gestação humana, que basicamente é o resultado de dois processos: vaso espasmos e disfunção endotelial. É também definida, como uma hipertensão que persiste após a 20ª semana de gestação, associada com proteinúria (> 300 mg/24h). Conhecer a expressão de enzimas que passam a atuar no metabolismo de peptídeos, que influenciam a pressão arterial é um ponto estratégico quando se trata de prevenção e/ou tratamento desta condição, portanto o objetivo do trabalho foi avaliar a expressão da EP24.15 em placentas humanas, em gestação normal e comparar com placentas pré-eclâmpticas e ainda verificar a expressão da EP24.15 em placentas bovinas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas placentas bovinas nas três fases gestacionais obtidas em peças de abatedouro. Placentas humanas de gestações à termo, placenta de pacientes pré-eclâmpticas foram obtidas de cesarianas. As placentas normais foram coletadas de cesarianas na Clínica e Maternidade Santa Luzia e as pré-eclâmpticas foram fornecidas pelo Prof. méd. Dr. Mamed Kadyrov do Laboratório de Reprodução Humana/Departamento de Anatomia II/ RWTH Aachen, Wendlingweg 2, D-52057 Aachen, Alemanha. Todos os procedimentos de coleta obedeceram os princípios éticos, práticos e de bio-segurança estipulados pelo Ministério da Saúde.

As amostras foram fixadas por imersão com uma solução fixadora contendo formol 10% em tampão fosfato de sódio 0,1 M pH 7,4 e em seguida desidratadas em uma série crescente de etanol. Diafanizadas em xilol, impregnadas e incluídas em parafina, cortes (8 µm) obtidos em micrótomo rotatório, e colocados em lâminas de vidro cobertas com albumina de Meyer.

Para detecção através de imunohistoquímica da EP 24.15 foi utilizado protocolo segundo FONTENELE-NETO et al., (2001). Os anticorpos primários foram gentilmente doados pelo Prof. Emer Ferro do ICB/USP. A especificidade do anticorpo foi caracterizada por MASSARELLI e colaboradores (1999) e GARRIDO e colaboradores (1999). As

lâminas foram montadas cobertas com lamínulas, utilizando-se Bálsamo do Canadá, sendo posteriormente analisadas em um fotomicroscópio (Olympus CX31).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo fornece a primeira análise sobre distribuição da endopeptidase 24.15 em placentas. Os resultados demonstraram que a EP 24.15 está presente nas placentas humanas que apresentaram pré-eclâmpsia, podendo ser verificadas imunomarcações para a enzima EP 24.15 no citoplasma das células sinciciotrofoblasto e, em maior intensidade, no núcleo. Também observou-se marcações no citoplasma das células citotrofoblasto em menor proporção. As placentas provenientes de pacientes normais mostraram ausência de imunomarcação para a enzima EP 24.15 em todas as placentas analisadas.

Nas placentas bovinas pode ser verificado imunomarcação para a enzima EP 24.15 no citoplasma das células constituintes das glândulas carunculares.

Com os resultados expostos, fica evidente a participação da enzima EP 24.15 na fisiologia da placenta de bovinos, porém sem que sua ação tenha sido ainda elucidada. Sua atividade pode estar relacionada com a grande atividade que as glândulas carunculares desempenham durante a gestação e a influencia que estas estão sofrendo da carga hormonal fetal e materna.

Também ficou evidente a atividade destas enzimas no processo pré-eclâmpico onde as células sinciciotrofoblasto e citotrofoblasto mostraram imunomarcação específica, não observada nas placentas de gestantes normais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHU, T. G. e ORLOWSKI, M. Soluble metalloendopeptidase from rat brain: action on enkephalin-containing peptides and other bioactive peptides. **Endocrinology**, v.116, n.4, p.1418-25. apr. 1985.

FERRO ES, HYSLOP S, CAMARGO AC. Intracellular peptides as putative natural regulators of protein interactions, **J Neurochem**, v. 91, m. 4, p. 769-777, nov. 2004.

FONTENELE-NETO, J. D.; MASSARELLI, E. E.; GARRIDO, P. A. G.; BEAUDET, A.; e FERRO, E. S. Comparative Fine Structural Distribution of Endopeptidase 24.15 (EC3.4.24.15) and 24.16 (EC3.4.24.16) in Rat Brain, **J Comp Neurol**. 1;438(4):399-410. oct. 2001.

GARRIDO, P. A.; VANDENBULCKE, F.; RAMJAUN, A. R.; VINCENT, B.; CHECLER, F.; FERRO, E. e BEAUDET, A. Confocal microscopy reveals thimet oligopeptidase (EC 3.4.24.15) and neurolysin (EC 3.4.24.16) in the classical secretory pathway. **DNA Cell Biol**, v.18, n.4, p.323-31, apr. 1999.

MASSARELLI, E. E.; CASATTI, C. A.; KATO, A.; CAMARGO, A. C.; BAUER, J. A.; GLUCKSMAN, M. J.; ROBERTS, J. L.; HIROSE, S. e FERRO, E. S. Differential subcellular distribution of neurolysin (EC 3.4.24.16) and thimet oligopeptidase (E.C.3.4.24.15) in the rat brain. **Brain Res.**v. 851,n.1-2, p.261-5, dec1999.

OLIVEIRA, V.; CAMPOS, M.; HEMERLY, J. P.; FERRO, E. S.; CAMARGO, A. C.; JULIANO, M. A. e JULIANO, L. Selective neurotensin-derived internally quenched fluorogenic substrates for neurolysin (EC 3.4.24.16): comparison with thimet oligopeptidase (EC 3.4.24.15) and neprilysin (EC 3.4.24.11). **Anal Biochem**, v.292, n.2, , p.257-65, may 2001a.

ORLOWSKI, M.; MICHAUD, C. e CHU, T. G. A soluble metalloendopeptidase from rat brain. Purification of the enzyme and determination of specificity with synthetic and natural peptides. **Eur J Biochem**, v.135, n.1, p.81-8, sep. 1983.

RAWLINGS, N. D. e BARRETT, A. J. Evolutionary families of metallopeptidases. **Methods Enzymol**, v.248, p.183-228. 1995.

RIOLI V, GOZZO FC, HEIMANN AS, LINARDI A, KRIEGER JE, SHIDA CS, ALMEIDA PC, HYSLOP S, EBERLIN MN, FERRO ES. Novel natural peptide substrates for endopeptidase 24.15, neurolysin, and angiotensin-converting enzyme. **J Biol Chem**, v. 278, n.10, p. 8547 – 85455, mar. 2003

SHRIMPTON, C. N.; SMITH, A. I. e LEW, R. A. Soluble **metalloendopeptidases** and neuroendocrine signaling. **Endocr Rev**, v.23, n.5, p.647-64. oct. 2002.

.

Expressão da EP 24.15 no Sistema Endócrino

Gislayne Christianne X. Peixoto¹; Diogo Manoel L. de P. Cavalcante¹; José Domingues Fontenele-Neto^{2*}

1, Alunos de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-árido; 2* Professor adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-árido- Departamento Ciências Animais- Laboratório de Histologia e Embriologia.

RESUMO

A endopeptidase 24.15 (EC 3.4. 24.15, EP 24.15), é uma metalopeptidase envolvida no metabolismo de neuropeptídeos. Para obter informações sobre a distribuição dessa enzima nas glândulas endócrinas em mamíferos, realizou-se a técnica de imunohistoquímica para microscopia de luz. Na hipófise, adrenal, ilhotas de Langerhans e tireóide, a EP 24.15 esteve presente sendo que com marcações de diferentes graus de intensidade. A imunoreação foi predominantemente citoplasmática com discretas marcações nucleares, com exceção da ilhota de Langerhans que não foram encontrados núcleos marcados. A presença da EP 24.15 nas glândulas endócrinas, em especial na hipófise sugere que a EP 24.15 participe no metabolismo de peptídeos que atuam nos processos reprodutivos.

Palavras-chaves: timet oligopeptidase, glândulas endócrinas, reprodução, neuropeptídeo.

INTRODUÇÃO

A endopeptidase 24.15, também conhecida timet oligopeptidase (E.C.3.4.24.15) é uma metalopeptidase exibindo o motivo característico de ligação com zinco HEXXH pertence à família M3 de metalipeptidases (Barrett, 1991).

A análise da sequência deduzida de aminoácidos da EP 24.15 mostra que esta enzima é sintetizada no citoplasma, não possuindo peptídeo sinal nem domínios hidrofóbicos que permitam seu ancoramento à membrana plasmática (Pierotti et al., 1991). O mecanismo de secreção desta enzima não foi esclarecido, mas apesar de não possuir um peptídeo sinal, a EP 24.15 parece estar parcialmente presente na via secretória de células AtT20 (Garrido et al., 1999). A função precisa da EP 24.15 ainda não é bem conhecida, no entanto vem sendo implicada no metabolismo de uma série de neuropeptídeos e, como consequência, envolvida em vários processos fisiológicos. Dentre esses temos a percepção da dor, a homeostase cardiovascular e renal, a reprodução e, mais recentemente vem sendo atribuído um papel da EP 24.15 na apresentação de antígenos via MHC de classe I (Shrimpton et al., 2002). O estudo da

expressão da EP 24.15 no sistema endócrino pode ser um dado importante para o conhecimento de sua função, já que esta enzima está presente em células neuroendócrinas, tais como neurônios e células da adenohipófise (Garrido et al., 1999; Healy and Orlowski, 1992; Massarelli et al., 1999), sendo capaz de degradar o GnRH, bem como o hormônio luteinizante (Lew et al., 1997; Smith et al., 2000; Wu et al., 1997). O presente estudo pretende enfatizar também a participação da EP 24.15 nos processos reprodutivos. O presente trabalho teve como objetivo analisar a expressão da EP 24.15 nas glândulas endócrinas bem como sua compartimentalização celular.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados ratos (*Rattus norvegicus*) adultos, mantidos com água e ração *ad libitum* e em um ciclo de claro/escuro de 12 horas, obtidos no biotério do Departamento de Ciência Animal/UFERSA. Os animais foram anestesiados com xilazina e quetamina, sacrificados e em seguida foram fixados por perfusão com uma solução fixadora contendo paraformaldeído 4% em tampão fosfato de sódio 0,1 M pH 7,4 (PFA). As glândulas endócrinas foram então dissecadas e em seguida desidratadas em uma série crescente de etanol. Diafanizadas em xilol, impregnadas e incluídas em parafina. Cortes transversais (8 µm) foram obtidos em micrótomo rotatório, e colocados em lâminas de vidro cobertas com albumina de Meyer. Para detecção através de imunohistoquímica da EP 24.15 foi utilizado protocolo descrito por FONTENELE-NETO *et al.* (2001). As lâminas foram montadas cobertas com lamínulas, utilizando-se Bálsamo do Canadá sendo posteriormente analisadas em um fotomicroscópio (Olympus CX31).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo fornece a primeira análise da distribuição da endopeptidase 24.15 nas glândulas endócrinas nos mamíferos. Os resultados demonstraram que a EP 24.15 está presente na hipófise, adrenal, tireóide e Ilhotas de Langerhans.

A imunoreatividade para a EP 24.15 na adrenal foi observada nas três camadas corticais e na medular. A maior parte das células do parênquima da cortical da adrenal está sob controle parcial da adenohipófise através da secreção do hormônio adrenocorticotrófico e funciona na regulação do metabolismo e na manutenção do equilíbrio eletrolítico (Ross *et al.*, 1993). Os peptídeos NP, família peptídeos natriuréticos presente também em mamíferos, possuem uma ligação primária com a manutenção osmótica e homeostase cardiovascular; em adição, existem evidências de que o Atrial NP pode inibir a retenção de sal em anfíbios, desde que o Atrial NP iniba a capacidade do

hormônio adrenocorticotrófico ou angiotensina II estimular a secreção de corticosteróide (Donald, 2006). A angiotensina II é um regulador do equilíbrio salino por promover a liberação da aldosterona pelo córtex da adrenal (Ross *et al.*, 1993). A EP 24.15 também é capaz de degradar as angiotensinas tipo I e II (Shrimpton *et al.*, 2002).

Na hipófise a imunoreação foi observada na adeno e neurohipófise, com reações nucleares e citoplasmáticas. Tullai *et al.* (2000) demonstrou que a EP 24.15 pode ser fosforilada através da proteína quinase A, e que o metabolismo do GnRH é alterado através dessa fosforilação, além disso, as formas fosforiladas da EP24.15 foram encontradas em células AtT20 de rato, que são oriundas de tumor hipofisário. Garrido *et al.* (1999) utilizando imunohistoquímica para microscopia confocal sugeriram que, em células AtT20 existe uma co-localização da EP 24.15 com o hormônio adrenocorticotrófico e com a proteína syntaxina-6, esta última residente na região do TGN. A presença de um resíduo N-terminal de piroglutamato e um C-terminal, faz do GnRH resistente à maioria das exopeptidases, dessa forma a degradação da enzima deve ser controlada através de endopeptidases. A EP 24.15 é uma das metalopeptidase responsável pela mediação da liberação do GnRH na circulação (Lasdun and Orlowski, 1990), isso devido a EP 24.15 ser capaz de degradar o GnRH (Pierotti *et al.*, 1991; Lew *et al.*, 1997; Wu *et al.*, 1997; Smith *et al.*, 2000).

As Ilhotas de Langerhans apresentaram-se bastante imunorreativas, sendo marcações predominantemente citoplasmáticas. Dentre dos neuropeptídeos clivados pela EP 24.15 temos a somatostatina, angiotensinas tipos I e II e a substância P (Shrimpton *et al.*, 2002). A somatostatina que parece agir como substância parácrina no tubo digestivo e no pâncreas, inibe outras células endócrinas gastrointestinais e células das ilhotas pancreáticas, e consequentemente inibindo a produção dos hormônios produzidos pelas células A e B (Ross *et al.*, 1993).

A imunoreação para a EP 24.15 na glândula tireóide revelou-se de forma moderada nas células tireoidianas, com reações nucleares e citoplasmáticas. Sabe-se que a imunoreatividade da neurotensina (NT) foi descoberto em câncer de pulmão e na modulação das células carcinomas da tireóide (Wood *et al.*, 1981; Zeytinoglu *et al.*, 1995). A EP 24.15 influencia na inibição da NT em cultivos de astrócitos, uma vez que a NT é degradada pela EP 24.15 (Mentlein and Dahms, 1994).

Estes novos achados sugerem a existência de um complexo mecanismo de controle de distintos processos fisiológicos no organismo pela EP 24.15, por meio da degradação de peptídeos intracelulares evitando interferências nas interações proteína/proteína (Ferro *et al.*, 2004). Sugerimos ainda que a EP 24.15 possa ser ter um

papel importante na regulação da atividade das glândulas endócrinas influenciando vários fenômenos fisiológicos tais como a reprodução. O papel da EP 24.15 nos vários sistemas não está estabelecido, além disso, qualquer possível função in vivo tem que ainda ser explorada. Dessa forma se faz precisos estudos posteriores, para enfatizar as possíveis funções da EP 24.15 nas células endócrinas.

LITERATURA CITADA

BARRETT AJ. Thimet oligopeptidase (EC 3.4.24.15): the same by any name? **Biochem J**, v.277, p.295-296, 1991.

FERRO ES, HYSLOP S, CAMARGO AC. Intracellular peptides as putative natural regulators of protein interactions. **J Neurochem**, v.91, n.4, p.769-777, 2004.

FONTENELE-NETO JD, MASSARELLI EE, GURGEL GARRIDO PA, BEAUDET A, FERRO ES. Comparative fine structural distribution of endopeptidase 24.15 (EC3.4.24.15) and 24.16 (EC3.4.24.16) in rat brain. **J Comp Neurol**, v.438, n.4, p.399-410, 2001.

GARRIDO PA, VANDENBULCKE F, RAMJAUN AR, VINCENT B, CHECLER F, FERRO E, BEAUDET A. Confocal microscopy reveals thimet oligopeptidase (EC 3.4.24.15) and neurolysin (EC 3.4.24.16) in the classical secretory pathway. **DNA Cell Biol**, v.18, n.4, p.323-331, 1999.

HEALY DP, ORLOWSKI M. Immunocytochemical localization of endopeptidase 24.15 in rat brain. **Brain Res**, v.571, n.1, p.121-128, 1992.

LASDUN A, ORLOWSKI M. Inhibition of endopeptidase 24.15 greatly increases the release of luteinizing hormone/releasing hormone. **J Pharmacol Exp Ther**, v.254, n.3, p.8, 1990.

LEW RA, COWLEY M, CLARKE IJ, SMITH AI. Peptidases that degrade gonadotropin-releasing hormone: influence on LH secretion in the ewe. **J Neuroendocrinol**, v.9, n.9, p.707-712, 1997.

MASSARELLI EE, CASATTI CA, KATO A, CAMARGO AC, BAUER JA, GLUCKSMAN MJ, ROBERTS JL, HIROSE S, FERRO ES. Differential subcellular distribution of neurolysin (EC 3.4.24.16) and thimet oligopeptidase (EC 3.4.24.15) in the rat brain. **Brain Res**, v.851, n.1/2, p.261-265, 1999.

MENTLEIN R, DAHMS P. Endopeptidases 24.16 and 24.15 are responsible for the degradation of somatostatin, neurotensin, and other neuropeptides by cultivated rat cortical astrocytes. **J Neurochem**, v.62, n.1, p.27-36, 1994.

PIEROTTI AR, LASDUN A, AYALA JM, ROBERTS JL, MOLINEAUX CJ. Endopeptidase-24.15 in rat hypothalamic/pituitary/gonadal axis. **Mol Cell Endocrinol**, v.76, n.1/3, p.95-103, 1991.

SHRIMPTON CN, SMITH AI, LEW RA. Soluble metalloendopeptidases and neuroendocrine signaling. **Endocr Rev**, v.23, n.5, p.647-664, 2002.

SMITH AI, SHRIMPTON CN, NORMAN UM, CLARKE IJ, WOLFSON AJ, LEW RA. Neuropeptidases regulating gonadal function. **Biochem Soc Trans**, v.28, n.4, p.430-434, 2000.

WU TJ, PIEROTTI AR, JAKUBOWSKI M, SHEWARD WJ, GLUCKSMAN MJ, SMITH AI, KING JC, FINK G, ROBERTS JL. Endopeptidase EC 3.4.24.15 presence in the rat median eminence and hypophysial portal blood and its modulation of the luteinizing hormone surge. **J Neuroendocrinol**, v.9, n.11, p.813-822, 1997.

DONALD, JÁ; TRAJANOVSKA, S.. A perspective on the role of natriuretic peptides in amphibian osmoregulation. **Science direct**, v.147, p.41-53, 2006.

ROSS, MH; ROWRELL, LJ. **Histologia Texto e Atlas**. São Paulo: Editora Panamericana, 1993.

TULLAI JW, CUMMINS PM, PABON A, ROBERTS JL, LOPINGCO MC, SHRIMPTON CN, SMITH AI, MARTIGNETTI JA, FERRO ES, GLUCKSMAN MJ. The neuropeptide processing enzyme EC 3.4.24.15 is modulated by protein kinase A phosphorylation. **J Biol Chem**, v.275, n.47, p.36514-36522, 2000.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Emer Ferro (USP), por disponibilizar os anticorpos necessários para a realização dos experimentos. Ao professor Dr. Benito Soto Blanco, responsável pelo biotério da UFERSA que disponibilizou os ratos. Gislayne Christianne Xavier Peixoto bolsista PICI/UFERSA e Diogo Manoel Lopes de Paiva Cavalcante bolsista PIBIC/CNPQ.

Fenologia, viabilidade do grão de pólen e receptividade do estigma da flor do meloeiro

Talita Barbosa Abreu¹, Glauber Henrique de Sousa Nunes¹, Regina Célia de Oliveira¹, Jéferson Luiz Dallabona Dombroski¹, Mara Suyane Marques Dantas¹.

¹ Universidade Federal Rural do Semi-árido - Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59625-900, Mossoró, RN. talitaesam@hotmail.com; marasuyane@gmail.com; glauber@ufersa.edu.br;

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi estudar a fenologia floral, a viabilidade do grão de pólen e a receptividade do estigma da flor de dois híbridos de melão. Duas parcelas contíguas compostas por 25 plantas dos híbridos Vereda e Rochedo foram plantadas. As flores masculinas e hermafroditas foram colhidas no dia da antese às 6:00 horas, 12:00 horas e 17:30 horas. As flores foram dissecadas, retirando-se o pólen das anteras, corando-se com 0,5ml do corante. Após uma hora, efetuou-se a avaliação da viabilidade utilizando uma lupa Leica modelo MZ7,5, pela contagem dos grãos de pólen corados em azul intenso, ou médio, em quatro campos de observação, ao acaso. O período de receptividade do estigma foi determinado em flores colhidas no dia da antese às 6:00 horas, 12:00 horas e 17:30 horas. O estigma foi submerso em hipoclorito (3%) e observou-se a formação de bolhas. No meloeiro, a produção de flores masculinas ocorre durante aproximadamente 30 dias, iniciando-se entre 14 e 15 dias após o plantio, enquanto que as flores hermafroditas são produzidas a partir de vinte dias após o transplante em um período de 15 dias. Os grãos de pólen do meloeiro perdem sua viabilidade após a antese, em especial após 7 horas da antese. O estigma do meloeiro permanece receptivo até 12 horas após a antese. Os híbridos não diferiram quanto à fenologia floral, viabilidade do grão do pólen e receptividade do estigma.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, hibridação, biologia reprodutiva.

INTRODUÇÃO

Em programas de melhoramento genético, a hibridação tem por finalidade combinar, em um mesmo indivíduo, dois ou mais fenótipos desejáveis que se encontram em indivíduos diferentes. Através do cruzamento entre esses indivíduos é gerada uma população com suficiente variabilidade genética, na qual será praticada a seleção visando a obtenção de genótipos que reúnam os fenótipos de interesse (RAMALHO et al., 1993). No caso do meloeiro, espécie na qual ocorre muita variação fenotípica para caracteres de

fruto, em razão das diferentes variedades botânicas existentes, o uso de hibridação é extremamente desejável.

Por outro lado, para se obter grande eficiência nas polinizações manuais é imprescindível o conhecimento sobre a biologia floral da espécie. Dentro desse contexto, o estudo da viabilidade do grão de pólen é de primordial importância para o melhoramento genético da cultura do melão (*Cucumis melo* L). A relação entre o pólen e o estigma depende da viabilidade dos grãos, da receptividade estigmática e das interações genéticas entre as partes (DAFNI, 1992).

O meloeiro apresenta flores estaminadas, pistiladas e/ou perfeitas, de pétalas amarelas e combinadas de diferentes formas. O número de flores estaminadas, é em média, quatro vezes maior que o número de flores perfeitas, e estas, ainda apresentam uma menor variação em quantidade diária (KATO, 1997).

Nas flores de melão, os grãos de pólen têm sua viabilidade diminuída no decorrer do dia, portanto a polinização logo no início da manhã é mais bem sucedida (FREE, 1993). Contudo, nas condições do nordeste brasileiro, ainda são escassas as informações relacionadas a viabilidade do pólen e à receptividade do estigma de flores do meloeiro. Em razão disso, justifica-se a busca dessas informações no sentido de aumentar a eficiência dos cruzamentos manuais realizados no programa de melhoramento da Universidade Federal Rural do Semi-árido.

Diante dessas considerações, os objetivos do presente trabalho foram: estudar a fenologia floral, a viabilidade do grão de pólen e a receptividade do estigma da flor de dois híbridos de melão.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-árido, em Mossoró-RN, durante o período de fevereiro a maio de 2007.

Foram utilizados os híbridos simples Rochedo e Vereda do tipo amarelo, pertencentes a variedade *Inodorus* Naud. Os híbridos têm casca amarela, polpa branca e expressão andromonóica. Os híbridos foram avaliados em condições de campo em parcelas contíguas. O número de plantas foram 20 para o híbrido Rochedo e 25 para o híbrido Vereda.

O preparo do solo foi realizado com uma aração realizada 13 dias antes do plantio. Posteriormente, com a ajuda de enxadas foram feitos os camalhões e colocadas as mangueiras do sistema de irrigação. A semeadura foi realizada em bandejas de

poliestireno expandido com 128 células, preenchidas com substrato comercial (Plantimax). O transplântio foi feito quatorze dias após a semeadura. A adubação de fundação foi feita com 12 t/ha de esterco bovino nos sulcos de transplântio. A adubação de fundação (em kg/ha) consistiu de 8.000 de esterco bovino, 80 de Ureia, 270 K₂O e 85 de P₂O₅. A adubação de cobertura foi feita pela aplicação de 120 kg/ha de uréia aos 15 e 30 dias após o transplântio. A cultura foi irrigada por gotejamento, no espaçamento de 2,0 m entre linhas e 0,5 m entre gotejadores. As demais práticas culturais foram realizadas conforme a recomendação de manejo para a cultura no Estado.

As flores masculinas e hermafroditas foram colhidas no dia da antese às 6:00 horas, 12:00 horas e 17:30 horas. As flores foram dissecadas, retirando-se o pólen das anteras, corando-se com 0,5ml do corante. Após uma hora, efetuou-se a avaliação da viabilidade utilizando uma lupa Leica modelo MZ7,5, pela contagem dos grãos de pólen corados em azul intenso, ou médio, em quatro campos de observação, ao acaso. Foram retiradas entre 6-10 flores masculinas por planta da parcela. O preparo do corante consistiu da adição de 1,5 mL de azul de metileno a uma solução contendo: 20mL de glicerina, 20ml de ácido láctico, 40ml de lactofenol, 20ml de água destilada. A germinação dos grãos de pólen em água destilada foi observada em microscópio.

O período de receptividade do estigma foi determinado em flores colhidas no dia da antese às 6:00 horas, 12:00 horas e 17:30 horas. O estigma foi submerso em hipoclorito (3%) e observou-se a formação de bolhas. A formação de bolhas indica receptividade do estigma. Observou-se o horário de abertura da antese, relação entre flores masculina e as hermafroditas no período de floração.

Realizou-se o teste de t de Student a 5% de probabilidade para comparar as médias dos híbridos e dos horários de coleta dos grãos de pólen. Para os demais resultados foram realizadas análises descritivas com o programa SISVAR-UFLA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que, em média, as flores do meloeiro abrem-se a partir de 5 horas e 20 minutos, com uma amplitude de 5:0 a 5:50 h, com grande atividade dos insetos polinizadores. Essa informação é muito importante, pois confirma que a prática de cobrir as flores masculinas ou hermafroditas/femininas na tarde anterior a antese é necessária, para evitar a contaminação.

O meloeiro quando transplantado de bandejas, começa a emitir as primeiras flores masculinas a partir do décimo quarto dia, híbrido Vereda, ou do décimo quinto dia, híbrido Rochedo (Figuras 1a e 1b, respectivamente). Nos dois híbridos a emissão de flores

hermafroditas ocorre cinco dias após o aparecimento das flores masculinas. O período de produção de flores hermafroditas está entre 18 e 19 dias, enquanto que o período de produção de flores masculinas está próximo de 30 dias. Verificou-se que durante o período de emissão de flores masculinas, em ambos cultivares, ocorre dois picos de produção. No cultivar Vereda, os picos foram aos 27 e 32 dias, enquanto que no Rochedo, nos dias 29 e 35 dias. O conhecimento do período de floração para as flores masculinas e hermafroditas é fundamental para o planejamento dos cruzamentos. Como geralmente, são realizados muitos cruzamentos, o melhorista deve inicia-los a partir do vigésimo dia após o transplântio para aproveitar o primeiro pico de produção de flores masculinas, uma vez que são utilizadas pelo menos três flores masculinas para cada flor hermafrodita polinizada. A relação de flores masculinas e hermafroditas é de 8,34 e 8,65, respectivamente, para Vereda e Rochedo, indicando quantidade suficiente de flores masculinas.

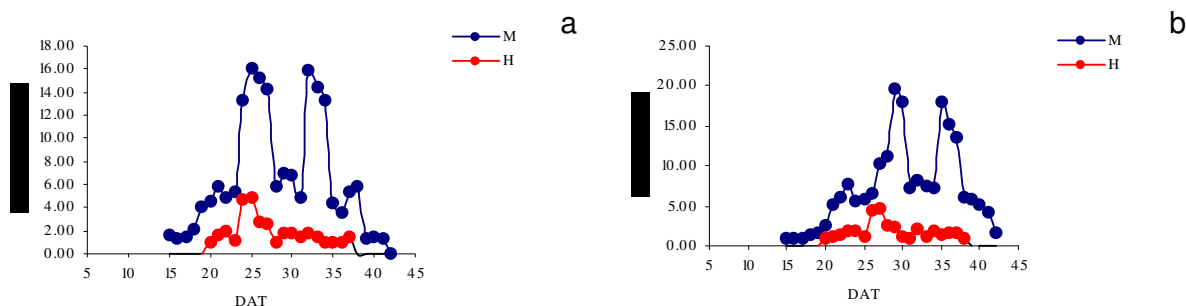


Figura 1. Número médio de flores masculinas e hermafroditas dos híbridos Vereda e Rochedo em função dos dias após o transplântio (DAT). Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Através da avaliação dos grãos de pólen de melão corado em azul intenso e/ou azul médio, isto é os grãos que apresentavam uma atividade metabólica maior, foi verificado que ocorrem diferenças significativas (Tabela 1) na sua viabilidade quanto aos horários em que foram testados. Os valores de viabilidade verificados no presente trabalho foram inferiores aqueles encontrados por Bueno e Cavalcanti (2004) em cinco híbridos de melão avaliados em casa-de-vegetação. Os resultados reforçam a idéia de que os cruzamentos em meloeiro devem ser realizados nas primeiras horas da manhã. Bueno e Cavalcante (2002) constataram que a viabilidade dos grãos de pólen do melão não se altera até 4 horas após a antese.

Não se observou diferenças entre híbridos, fato também observado por Bueno e Cavalcante (2002) em cinco híbridos de melão. Os grãos de pólen tiveram os mesmos padrões, sendo possível que esta seja uma característica da espécie.

Tabela 1. Médias da viabilidade de grãos de pólen de dois híbridos de melão em três horários de coleta. Mossoró-RN, UFERSA, 2007

Horário de coleta (h)	Híbrido	
	Vereda	Rochedo
8:00	89,16aA	80,06aA
12:00	81,17aA	79,94aA
17:30	66,17aB	65,26aB
Média	78,83a	75,09a

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade.

O estigma esteve receptivo em todos os horários de coletas considerados no presente estudo. Esse fato mostra que no fim da tarde ainda é possível realizar os cruzamentos, embora a viabilidade do grão de pólen seja menor.

Por fim, conclui-se que no meloeiro, a produção de flores masculinas ocorre durante aproximadamente 30 dias, iniciando-se entre 14 e 15 dias após o plantio, enquanto que as flores hermafroditas são produzidas a partir de vinte dias após o transplante em um período de 15 dias. Os grãos de pólen do meloeiro perdem sua viabilidade após a antese, em especial após 7 horas da antese. O estigma do meloeiro permanece receptivo até 12 horas após a antese. Os híbridos não diferiram quanto à fenologia floral, viabilidade do grão do pólen e receptividade do estigma.

LITERATURA CITADA

BUENO, D.C.; CAVALCANTE, K.L. Viabilidade do pólen de melão em híbridos. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 14., 2002, São Luís. **Anais**. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Genética, 2002. p.155.

DAFNI, A. **Pollination ecology**: a practical approach. [S.l.]: Oxford University Press, 1992. 250 p.

FREE, J.B. **Insect pollination of crops**. London: Academic Press, 1993. 544p.

KATO, E.C. **Polinização em melão (*Cucumis melo*) no Nordeste (campo aberto) e Sul (estufa) do Brasil, testando atrativos para *Apis mellifera***. Jabotical – SP. 1997. 82 f. Monografia (Graduação) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo. 1997.

RAMALHO, M.A P.; SANTOS, J.B. dos; ZIMMERMANN, M.J. **Genética Quantitativa em plantas autógamas**. Goiânia: UFG, 1993. 272p. 1993.

Infecção natural por *T. vivax* em caprinos e ovinos: sinais clínicos, diagnóstico e dados epidemiológicos.

¹Rodrigo Araújo Lira; ²Jael Soares Batista; ¹Heron de Medeiros Alves; ¹José Ricardo Gomes de Carvalho; ¹Rafael de Maio Godoi; ¹Diego Barreto de Melo

¹Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária, UFRSA – Departamento de Ciências Animais.

² Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFRSA – Departamento de Ciências Animais.

RESUMO

A tripanossomíase provocada por *T. vivax* tem larga distribuição e importância econômica na África. Devido a habilidade do parasita na adaptação à transmissão mecânica por insetos hematófagos tais como tabanídeos e a *Stomoxys* spp a doença está distribuída em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. O estudo foi realizado em propriedades rurais localizadas em três municípios no alto Sertão Paraibano a fim de constituir os sinais clínicos, diagnóstico e dados epidemiológicos da infecção natural por *T. vivax* em caprinos e ovinos. Foram realizados exames clínicos, sendo avaliados frequência cardíaca e respiratória, temperatura retal, aspectos das mucosas aparentes, comportamento e estado geral. O diagnóstico para *T. vivax* foi estabelecido em 4 caprinos e 8 ovinos através de esfregaços da camada leucocitária e da reação em cadeia da polimerase (PCR). A infecção foi caracterizada por febre, anemia e baixa parasitemia, bem como presença de animais assintomáticos. A abundância de vetores mecânicos e presença de bovinos infectados com *T. vivax* foi o fator epidemiológico mais importante para a enfermidade.

PALAVRAS CHAVES: *T. vivax*; Infecção natural; Caprino; Ovino.

INTRODUÇÃO

Tripanossomíases são doenças provocadas por protozoários patogênicos do gênero *Trypanosoma*, que podem acometer o homem, animais domésticos e silvestres. A tripanossomíase provocada por *T. vivax* tem larga distribuição e importância econômica na África, principalmente em áreas ocupadas pela mosca tsetse (*Glossinia* spp.). Devido a habilidade do parasita na adaptação à transmissão mecânica por insetos hematófagos tais como tabanídeos e a *Stomoxys* spp a doença está distribuída em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo que são livres do seu vetor biológico, a mosca tsetse.

BATISTA et. al. (2005) relatou o primeiro surto de tripanossomíase por *T. vivax* no Nordeste, em bovinos leiteiros no sertão da Paraíba. Os animais apresentaram anemia severa, febre, aumento da frequência cardíaca e respiratória, emaciação, pêlos opacos e queda na produção de leite. Além de infectar bovinos *T. vivax* demonstra ser patogênico para ovinos e caprinos, produzindo sinais clínicos evidentes e, ocasionalmente, a morte do animal (ANOSA, 1983).

Os sinais clínicos da tripanossomíase por *T. vivax* podem ser atribuídos a outras doenças devido o desconhecimento da enfermidade pelos criadores e médicos veterinários. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi constituir os sinais clínicos, diagnóstico e dados epidemiológicos da infecção natural por *T. vivax* em caprinos e ovinos no alto Sertão Paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em propriedades rurais localizadas em municípios Belém do Brejo do Cruz, Catolé do Rocha e Brejo dos Santos, localizados no alto Sertão Paraibano. O diagnóstico do *T. vivax* foi realizado a partir de amostras de sangue de 20% do rebanho ou 100% deste quando o número de animais, nas propriedades visitadas, foi inferior a 20.

A frequência cardíaca e respiratória foi avaliada através de estetoscópio a partir da contagem dos sons de batimentos cardíacos e ruídos pulmonares, respectivamente. A contagem foi feita durante 15 segundos e multiplicado por quatro para obter os dados em minutos. A temperatura retal foi aferida por meio de termômetro clínico, introduzido no reto do animal durante três minutos. Após realização do hematócrito, os micro-capilares foram quebrados para realizar o esfregaço da camada leucocitária, corados pelo método de Romanowsky. Para a identificação de animais aparasitêmicos foram coletados sangue em papel de filtro e feito o diagnóstico da reação em cadeia da polimerase (PCR).

RESULTADOS

No município de Catolé do Rocha *T. vivax* foi diagnosticado em 2 propriedades rurais. Na propriedade 1 foram identificados 2 caprinos através de esfregaço sangüíneo da camada leucocitária. Estes apresentavam-se clinicamente com caquexia, febre, aumento da frequência cardíaca e respiratória, secreção ocular, pêlos opacos e sem brilho, emaciação progressiva, desidratação, mucosas pálidas e anemia. Na propriedade 2 foi identificado 1

ovino através da PCR. Este animal apresentavam bom estado geral, hígido e com pêlos brilhantes, com valores fisiológicos dentro da normalidade para espécie.

No município de Brejo dos Santos foi diagnosticado por PCR 1 ovino positivo. Este apresentava aumento da temperatura retal, frequência cardíaca e respiratória, pêlos opacos, estado geral bom e hematócrito (22%) diminuído.

Em Belém do Brejo Cruz o parasita foi identificado em 3 propriedades rurais. Neste município foram diagnosticados 8 ovinos positivos para *T. vivax*, sendo 2 ovinos na propriedade 1; 2 ovinos na propriedade 2, e 2 ovinos e 1 caprino na propriedade 3. Destes *T. vivax* foi diagnosticado por PCR em 1 ovino e 1 caprino na propriedade 3 e, os demais animais foram identificados através do esfregaço da camada leucocitária. Na propriedade 1, os 2 ovinos positivos apresentavam-se as alterações clínicas semelhantes aos observados nas propriedades anteriores. Um carneiro, reprodutor, apresentou ainda secreção nasal, lacrimejamento, opacidade de córnea, cegueira transitória, ataxia, tremores e decúbito esternal com a cabeça voltada para o flanco, e por fim morreu após o curso clínico de 20 dias. Na propriedade 2, 2 ovelhas foram identificadas positivas para *T. vivax* através do esfregaço da camada leucocitária, nas quais com as mesmas alterações clínicas descritas anteriormente. Na propriedade 3 ambos os animais positivos apresentavam as alterações clínicas já descritas, além de acentuada anemia (hematócrito 15%). O proprietário informou que em outros animais foi observado aborto, natimorto, nascimento de crias fracas, morte súbita e sintomatologia nervosa caracterizada por incordenação, tremores musculares, opstótomo.

DISCUSSÃO

A entrada de bovinos oriundos de outros rebanhos onde foi constatado a presença da tripanossomíase foi o provável fator epidemiológico, que favoreceu a ocorrência do *T. vivax* em caprinos e ovinos descrito no presente trabalho.

Manifestações clínicas caracterizadas como anemia severa, febre, anorexia, emaciação, atraso no crescimento, pêlos sem brilhos e lacrimejamento estavam associadas baixas parasitemias ou aparasitemias. Estes são os achados mais freqüentes em animais que sobrevivem a fase aguda e desenvolvem a fase crônica da infecção por *T. vivax* (MAIKAJE et al., 1991; VARGAS e ARELLANO, 1997).

A ocorrência da anemia confirma os resultados de trabalhos que relaram essa alteração hematológica como a mais freqüente observada em animais infectados naturalmente ou experimentalmente por *T. vivax* (ANOSA, 1992).

De acordo com RADOSTITS et al. (2000) o efeito da infecção por *T. vivax* varia com o hospedeiro, o qual pode estabelecer um equilíbrio com o parasita e permanecer clinicamente normal, por um longo período. Esta relação de equilíbrio foi evidenciada em 2 ovinos em Belém do Brejo Cruz e 1 ovino em Catolé do Rocha.

No município de Belém do Brejo Cruz o açude Baião beneficia várias propriedades. É possível que a enfermidade esteja disseminada nas propriedades circunvizinhas. Tal fato deve-se a ocorrência do grande número de vetores as margens do referido açude e devido ao sistema de criação, extensivo ou semi-extensivo, comum as propriedades locais.

A anemia, perda de peso, aborto e mortalidade, observado em animais infectados naturalmente por *T. vivax* pode ser mais um fator que venha a reduzir a produção de pequenos ruminantes no semi-árido paraibano.

REFERÊNCIAS

- ANOSA, V.O.; LOGAN-HENFREY, L.L.; SHAW, M.K. A light and electrón microscopic study of changes in blood and bone marrow in acute hemorrhagic *Trypanosoma vivax* infection in calves. **Veterinary Parasitology**. 29: 33-45. 1992.
- ANOSA, V. O. Diseases produced by *Trypanosoma vivax* in ruminants, horses and rodents. Review Article. **Veterinay Medical**, v. 30, p. 717-741, 1983.
- BATISTA, J. S. Tripanossomíase por *Trypanosoma vivax* (Ziemann 1905) na Paraíba – **Descrição de um surto em bovinos e reprodução experimental da doença em ovinos**. Tese de doutorado, FMVZ, USP, São Paulo, 2005.
- GARDINER, P. R; ASSOKU, R. K. G.; WHITELAW, D. D.; MURRAY, M. Haemorrhagic lesions resulting from *Trypanosoma vivax* infection in Ayrshire cattle. **Veterinary Parasitology**, v. 3-4, n.31 p. 187-197, 1989.
- MAIKAJE, D. B.; SANNUSI, A.; KYEWALABYE, E. K.; SAROR, D. I. The course of experimental *Trypanosoma vivax* infection in Uda sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 38, p. 267-274, 1991
- OTTE, M. J.; ABUABARA, J. Y.; WELLS, E. A. *Trypanosoma vivax* in Colombia: epidemiology and production losses. **Tropical Animal Health and Production**, v. 26, p. 146-156, 1994.
- RADOSTITS O.M., GAY, C.C, BLOOD D.C. & Hinchcliff K.W. 2000. Veterinary Medicine. 9th ed. W.B. Saunders, London: 1877p.
- VARGAS, T. M.; ARELLANO, S. C. La tripanosomiasis bovina en América Latina y el Caribe. **Veterinaria Montividel**, v. 33, p.136 e 17-21, 1997.

Multiplicação de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) *in vitro*

Mychelle Karla Teixeira de Oliveira¹; Francisco Bezerra Neto; Francisco Augusto Alves Câmara; Glauber Henrique de Sousa Nunes; Jeferson Luiz Dallabona Dombroski; Francisco de Assis de Oliveira.

¹ Bolsista de Iniciação Científica CNPq/Pibic - UFRSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: mychelle@ufersa.edu.com.br

RESUMO: Este trabalho foi conduzido com o objetivo de estudar a propagação *in vitro* de cultivares de batata-doce (*Ipomoea batatas*) sob diferentes concentrações de BAP (6-Benzilaminopurina). O delineamento estatístico adotado foi o Inteiramente Casualizado (DIC), em fatorial 5 x 5, com 10 repetições. O primeiro fator consistiu de 5 variedades de batata-doce e o segundo de 5 concentrações de BAP (0,0; 1,25; 2,50; 3,75 e 5,0 $\mu\text{Mol L}^{-1}$). As cultivares avaliadas responderam distintamente as concentrações do regulador de crescimento. Em todas as variedades estudadas a presença de calos foi influenciada estatisticamente. Outros estudos são necessários para aprimoramento da micropropagação desta espécie.

Palavras chave: Micropropagação, Convolvulaceae, regulador de crescimento.

INTRODUÇÃO

A batata-doce é uma cultura muito popular e apreciada em todo o país. É uma das principais hortaliças consumidas pela população nordestina. É considerada boa fonte de energia, sais minerais e vitaminas A, B e C. Aliada a estes fatores apresenta rusticidade, o fácil cultivo e o baixo custo de produção que a torna desta forma importante cultura, principalmente para a população de baixa renda. Sendo a quantidade produzida de 533,165 toneladas em 2003 (IBGE, 2005).

É uma planta tradicionalmente de propagação vegetativa, através de pedaços de ramos ou hastes, podendo ocorrer uma degenerescência, geralmente devido ao acúmulo de doenças, principalmente viroses, no material de propagação. O baixo rendimento que a cultura tem apresentado é em parte, atribuído à perpetuação de doenças e elevados índices de vírus das variedades cultivadas pelo produtor.

No cultivo *in vitro* o meio de cultura constitui o principal fator de regeneração de uma planta completa *in vitro*, com raízes e parte aérea normais, desenvolvidas a partir de tecido meristemático (CÂMARA, 1988). Um meio básico mais geral foi desenvolvido por MURASHIGE & SKOOG (MURASHIGE & SKOOG, 1962), usando-se de 0,6 a 0,8% de

Agar como suporte, na solidificação do meio, com pH na faixa de 5,5 a 5,8, dependendo da espécie em estudo (GEORGE & SHERRINGTON, 1984). O trabalho teve como objetivo desenvolver um protocolo para a multiplicação *in vitro* de batata-doce.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia Vegetal no Departamento de Ciências Vegetais, na UFERSA. Os cultivares de batata-doce utilizadas no experimento foram: ESAM 1, ESAM 2, ESAM 3, Califórnia e a Branca Rio de Janeiro.

A condução deste foi feito em duas fases, na primeira as brotações com aproximadamente 2 cm de comprimento contendo gemas apicais, foram desinfetadas e estabelecidas, na segunda as plântulas obtidas foram repicadas e novamente inoculadas, sendo submetidas a diferentes concentrações de BAP (6-Benzilaminopurina) em meio solidificado, contendo os sais de MS (Murashige e Skoog, 1962). O delineamento estatístico adotado foi o Inteiramente Casualizado (DIC), em fatorial 5 x 5, com 10 repetições. O primeiro fator consistiu de 5 variedades de batata e o segundo de 5 concentrações de BAP (0,0; 1,25; 2,50; 3,75 e 5,0 $\mu\text{Mol L}^{-1}$). As plântulas obtidas foram repicadas e novamente inoculadas em meios de MS básico, suplementado com vitaminas e sais minerais. Os explantes foram mantidos à temperatura de 27°C, fotoperíodo de 16 horas e irradiância de 30 $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, durante aproximadamente 4 semanas.

As características avaliadas foram: Número e tamanho dos brotos, altura (cm), presença de calos e de raízes, número de folhas e taxa de crescimento de acordo com o número de nós apresentados (avaliado de acordo o número de segmentos nodais). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (Teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise estatística os fatores foram avaliados isoladamente, sendo estudados as concentrações de BAP em cada variedade.

Para o segmento nodal (SN) apenas as variedades ESAM 2 e ESAM 3 apresentaram resposta significativa aos diferentes concentrações de BAP avaliadas, onde as concentrações de 0,0 e 1,25 $\mu\text{Mol L}^{-1}$ apresentaram os maiores valores, diferindo estes entre si e os menores desempenhos foram obtidos com as maiores concentrações. Com relação ao número de folhas (NF), resposta significativa foi observada somente nas variedades ESAM 2 e Califórnia, onde na primeira o efeito foi decrescente com o aumento das concentrações de BAP e na segunda foi de forma cúbica e os maiores valores foram obtidos nas concentrações de 0,0; 2,5 e 5,0 $\mu\text{Mol L}^{-1}$ semelhante ao resultado encontrado

por Oliveira (1994) trabalhando com crisântemo e Villa et al. (2005). Provavelmente esta resposta se deve ao fato deste regulador de crescimento BAP estimular a formação do número de brotos, porém provocando redução no tamanho desses brotos e conseqüentemente do número de folhas. A altura dos brotos (AB) foi significativa em todas as cultivares, com exceção da variedade Branca RJ, de forma que as maiores alturas foram observadas nas menores concentrações. O número de brotos (NB) das variedades ESAM 1 e Branca RJ não foram afetados pelos tratamentos, enquanto que nas demais se observou resposta diferente para cada uma delas. Com relação a presença de calos (PC) se verificou significância em todas as variedades, sendo que as variedades ESAM 1, ESAM 2 e ESAM 3 apresentaram respostas iguais, com o menor desempenho encontrado na ausência de BAP e as demais concentrações não diferiram entre si, nas demais variedades as maiores concentrações proporcionaram os maiores resultados. Para a presença de raízes apenas a variedade ESAM 2 respondeu significativamente aos tratamentos, com o menor valor encontrado na maior concentração de BAP, as demais concentrações não apresentaram respostas diferentes entre si. Villa et al. (2005) verificaram que na ausência do BAP o número de raízes apresentou melhor desenvolvimento, sem a formação de calos.

CONCLUSÕES

As cultivares avaliadas responderam distintamente as concentrações do regulador de crescimento. Em todas as variedades estudadas a presença de calos foi influenciada estatisticamente. Outros estudos são necessários para aprimoramento da micropropagação de batata-doce (*Ipomoea batatas* (Lam.))

LITERATURA CITADA

CÂMARA, F.A. A. **Obtenção de plantas de alho (*Allium sativum* L.) à partir de meristemas e microbulbificação *in vitro***. 1988 55 p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1988.

GEORGE, E. F. & SHERRINGTON, P. D. **Plant propagation by tissue culture: handbook and directory of commercial laboratories**. Eversley, Exegetics, 1984. 709 p.

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

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

OLIVEIRA, P. D. **Propagação *in vitro* de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzev.) cv. Orange Reagen**. 1994. 116p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1994.

VILLA, F.; ARAÚJO, A. G.; PIO, L. A. S.; PASQUAL, M. Multiplicação *in vitro* da amoreira-preta 'Ébano' em diferentes concentrações de meio MS e BAP. **Ciência e Agrotecnológica**, Lavras, v.29, n.3, p.582-589, 2005.

Tabela 1. Valores médios para seguimentos nodais (SN), número de folhas (NF), altura de brotos (AB), número de brotos (NB), presença de calos (PC), e presença de raízes (PR) na multiplicação *in vitro* de batata-doce (*Ipomoea batatas* (Lam.)), com diferentes concentrações de BAP (6-Benzilaminopurina). Mossoró, 2007.

Concentração	Variáveis					
	SN	NF	AB	NB	PC	PR
----- ESAM 1 -----						
0,00	1,00 a	3,5 a	3,49 a	1,40 a	0,00 b	1,00 a
1,25	1,50 a	3,2 a	3,05 a	1,00a	0,70 a	0,70 a
2,50	0,80 a	2,6 a	2,10 a	1,50 a	0,80 a	0,70 a
3,75	1,00 a	3,8 a	2,64 a	1,30 a	1,00 a	0,90 a
5,00	0,90 a	2,10 a	1,40 b	1,20 a	1,00 a	0,60 a
----- ESAM 2 -----						
0,00	2,30 a	5,30 a	4,77 a	1,40 a	0,10 b	0,90 a
1,25	2,00 a	4,80 ab	2,50 b	1,00 ab	0,90 a	0,90 a
2,50	0,90 b	3,10 a	1,72 b	1,00 ab	0,90 a	0,90 a
3,75	0,80 b	2,80 bc	1,95 b	1,00 ab	0,90 a	0,70 a
5,00	0,30 b	1,80 c	1,40 b	0,60 b	0,90 a	0,10 b
----- ESAM 3 -----						
0,00	3,70 a	7,00 a	4,92 ab	1,40 bc	0,10 b	1,00 a
1,25	3,40 ab	7,80 a	6,95 a	1,60 ab	0,60 a	0,80 a
2,50	2,20 bc	7,40 a	4,55 b	2,10 a	0,90 a	1,00 a
3,75	1,30 c	5,60 a	3,85 b	1,00 c	0,90 a	1,00 a
5,00	1,50 c	5,30 a	3,96 b	1,20 b	0,90 a	1,00 a
----- CALIFÓRNIA -----						
0,00	1,70 a	3,60 ab	2,91 a	1,10 b	0,00 b	1,00 a
1,25	0,90 a	3,40 b	2,63 a	1,30 b	0,20 b	1,00 a
2,50	1,60 a	4,20 ab	3,42 a	1,30 b	0,70 a	1,00 a
3,75	0,70 a	2,70 b	1,85 b	1,00 b	0,40 b	0,80 a
5,00	1,50 a	5,60 a	2,61 a	2,00 a	1,00 a	0,80 a
----- BRANCA RJ -----						
0,00	1,20 a	3,60 a	3,56 a	1,00 a	0,00 b	0,90 a
1,25	1,90 a	3,80 a	3,55 a	1,40 a	0,30 b	1,00 a
2,50	1,40 a	4,30 a	3,56 a	1,20 a	0,90 a	1,00 a
3,75	1,00 a	3,30 a	2,87 a	1,20 a	1,00 a	1,00 a
5,00	1,20 a	3,40 a	4,05 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a

As médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si, para cada variedade, pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

Nematofauna como indicador do nível de distúrbio causado ao solo pelo cultivo de meloeiro no município de Mossoró

Danielle da Silva Oliveira¹; Gustavo Rubens de Castro Torres¹; Hugo Agripino de Medeiros¹, Izabel Macedo Guimarães¹, Alinne Menezes Soares¹; Rui Sales Júnior¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-árido-Dept° de Ciências Vegetais, caixa postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN

RESUMO

Os objetivos do presente trabalho foram caracterizar as comunidades de nematóides, taxonômica e ecologicamente, de forma temporal em campos ocupados com vegetação nativa de Caatinga e submetidos a dois, quatro e seis cultivos consecutivos de meloeiro intercalados por dois anos de pousio e identificar a diferença da condição ecológica dos referidos solos como reflexo dos impactos ambientais causados pela atividade agrícola. Verificou-se inversão na dominância de nematóides bacteriófagos das famílias Cephalobidae por Rhabditidae, decréscimo na abundância de predadores e onívoros, acréscimo de PPI e das razões M/B e PPI/MI e, decréscimo de MI e da razão O+P/B+M+PP em função do aumento no número de ciclos da cultura em relação aos quais as áreas foram submetidas. Concluiu-se que o cultivo intensivo do meloeiro ao longo dos anos foi responsável por provocar distúrbio ambiental do solo levando a mudanças substanciais na composição da nematofauna e que o chamado período de pousio de dois anos que intercala cada cultivo de meloeiro não foi efetivo como medida para recuperação do equilíbrio do ambiente do solo.

Palavras-chaves: *Cucumis melo*, bioindicador, índices ecológicos, grupos tróficos.

INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é a principal cultura explorada no agro-pólo Assu-Mossoró, considerado em 2002, o maior produtor nacional (LOPES et al., 2003). No entanto, práticas inadequadas e a intensiva exploração da cultura têm resultado no aumento de problemas responsáveis por significativas perdas econômicas.

As práticas agrícolas adotadas em sistemas convencionais de exploração têm estado associadas a distúrbios ambientais e segundo Porazinska et al. (1999), a habilidade de monitorar a qualidade do agroecossistema do solo seria de significativa importância, em particular para os produtores que poderiam modificar as estratégias de manejo. Segundo ainda os referidos autores, os nematóides possuem os mais importantes atributos de um possível bioindicador, cujas estrutura e função da

comunidade são conhecidas por mudar em resposta às práticas de manejo (NEHER, 2001).

Os objetivos do presente trabalho foram caracterizar as comunidades de nematóides, taxonômica e ecologicamente, de forma temporal, de setembro de 2006 a março de 2007, por meio de índices da comunidade de nematóides e razões entre grupos tróficos, em campos ocupados com vegetação nativa de Caatinga; no segundo, quarto e sexto cultivos consecutivos da referida cucurbitácea após o desmatamento e submetidos a dois anos de pousio intercalados à cada cultivo e; identificar a diferença da condição ecológica dos referidos solos, como reflexo dos impactos ambientais causados pela condução da exploração comercial do meloeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Santa Júlia, município de Mossoró-RN, onde quatro parcelas de 256 m² foram selecionadas por caracterizar diferentes níveis de distúrbio ambiental em relação ao qual o solo foi submetido: solo ocupado com vegetação nativa de Caatinga (Caa), solo explorado com dois (C2), quatro (C4) e seis (C6) cultivos de meloeiro intercalados por dois anos de pousio. Em cada parcela foi realizada amostragem mensal de solo, segundo caminhamento em ziguezague, coletando-se uma amostra de 3 kg, composta por 30 subamostras de 0 a 25 cm de profundidade, de onde foram retiradas cinco alíquotas de 300 cm³ para extração de nematóides, segundo Jenkins (1964). Os nematóides foram classificados quanto ao hábito alimentar, em grupos tróficos segundo Yates et al. (1993). Para os nematóides não fitoparasitos foi realizada a identificação por família e para os fitoparasitos por gênero.

A estrutura da nematofauna foi descrita por índices da comunidade de nematóides: de maturidade (MI = *maturity index*) e de parasitos de plantas (PPI = *plant parasitic index*) segundo Bongers (1990) e pelas razões micófagos/bacteriófagos (M/B) e onívoros+predadores/bacteriófagos+micófagos+parasitos de plantas (O+P)/(B+F+PP) segundo Gomes et al. (2003).

O reflexo do impacto ambiental foi avaliado pela razão entre o índice de parasitos de plantas e de maturidade (PPI/MI). Correlação entre os números de espécimes de diferentes grupos tróficos e taxa encontrados nas parcelas em relação ao teor de umidade do solo, nos diferentes períodos foi calculada pela correlação de Pearson ao nível de 5% de probabilidade.

De cada amostra de solo coletada mensalmente, três alíquotas de 40 g foram acondicionadas em placas de Petri e mantidas em estufa a 60°C até atingirem peso constante e por diferença foi calculado o teor de umidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A nematofauna das áreas ocupadas com vegetação de Caatinga e exploradas com meloeiro ao longo do período de estudo apresentou-se composta pelos grupos tróficos: bacteriófagos, micófagos, onívoros, predadores e fitoparasitos. No entanto, estes foram compostos por um número restrito de famílias (Rhabditidae, Plectidae, Cephalobidae, Aphelenchidae, Dorylaimidae, Diplogasteridae, Monochidae, Criconematidae, Trichodoridae e Hoplolaimidae) em todas as áreas amostradas.

Identificou-se variação na dominância dos cinco grupos tróficos de cada área ao longo dos sete meses, tendo sido observada uma tendência de redução na dominância de bacteriófagos, aumento de onívoros e predadores e inicial decréscimo com posterior estabilização, quanto a micófagos e parasitos de plantas. Tais tendências não puderam ser justificadas pela variação no teor de umidade do solo.

Quanto aos *taxa*, verificou-se maior frequência das famílias Cephalobidae, Rhabditidae, Dorylaimidae, Diplogasteridae, e dos gêneros *Helicotylenchus* Steiner e *Rotylenchulus* Linford & Oliveira, os demais *taxa* identificados ocorreram de forma esporádica. Vale salientar a tendência à inversão nos níveis populacionais das famílias Cephalobidae e Rhabditidae, havendo decréscimo na dominância da primeira e acréscimo da segunda com o aumento do número de cultivos, perceptível a partir de dois anos. Tal fato, retrata o distúrbio ambiental causado ao solo, tendo em vista que rabiditídeos são estritos colonizadores segundo Porazinska et al. (1999).

A abundância de nematóides pertencentes à família Dorylaimidae apresentou valores decrescentes coincidentes com o aumento no número de cultivos. Segundo Gomes et al. (2003), o *taxon* é sensível às práticas culturais e assim utilizado como indicador de distúrbio ambiental. Percentagem maior que 25% representa pouca intervenção humana no campo, enquanto que percentagem menor, o contrário. No presente estudo a área ocupada com vegetação de Caatinga apresentou valor próximo a 25% (24,13%) demonstrando estar em equilíbrio. Já a partir do segundo cultivo houve decréscimo, atingindo 18,72% nas áreas submetidas a seis cultivos.

Em relação aos parasitos de plantas foi identificado aumento da abundância e mudanças na composição do grupo trófico com o aumento do número de cultivos. Especificamente, na área submetida a quatro cultivos o referido grupo compôs 74,26% da

nematofauna em função do aumento populacional do gênero *Rotylenchulus* Linford & Oliveira.

O distúrbio causado ao ambiente do solo também pôde ser comprovado a partir dos valores médios das razões M/B e O+P/B+M+PP. Todas as áreas apresentaram a razão M/B com valores menores que um. Em relação à razão O+P/B+M+PP verificou-se que permaneceu estável na área de Caatinga e com dois ciclos de cultivo, a partir da qual o valor entrou em declínio decrescendo de 0,78 para 0,31 em área submetida a seis cultivos. O comportamento apresentado pode ser justificado por Mattos (2002), segundo o qual a diversidade é maior nos sistemas nativos que nos sistemas cultivados.

O distúrbio ambiental ficou mais evidente a partir da análise dos índices MI e PPI. Foi verificada tendência a decréscimo de MI com o aumento do número de ciclos, enquanto que no caso de PPI observou-se acréscimo.

O decréscimo de MI pode ser justificado pelo aumento populacional de nematóides mais colonizadores que persistentes e decréscimo destes. Houve redução na dominância de onívoros, valores *c-p* mais elevados (4), e aumento de nematóides pertencentes à família Rhabditidae (*c-p*=1). No caso de PPI o aumento em abundância de nematóides pertencentes à família Hoplolaimidae, justificam o acréscimo do referido índice.

As variações encontradas em MI e PPI no presente estudo confirmam o que é descrito por Bongers et al. (1997) os quais relataram estarem os referentes índices inversamente relacionados, tendo sido encontrado um aumento gradual da razão PPI/MI de habitats naturais que não sofreram distúrbios a sistemas intensivamente manejados.

CONCLUSÃO

Tendo em vista inversão na dominância de nematóides das famílias Cephalobidae por Rhabditidae, decréscimo na abundância de predadores e onívoros, acréscimo de PPI e das razões M/B e PPI/MI e, decréscimo de MI e da razão O+P/B+M+PP em função do aumento no número de ciclos da cultura em relação aos quais as áreas foram submetidas, conclui-se que o cultivo do meloeiro ao longo dos anos foi responsável por provocar distúrbio ambiental do solo levando a mudanças substanciais na composição da nematofauna e que o chamado período de pousio de dois anos que intercala cada cultivo, não tem sido efetivo como medida para recuperação do equilíbrio do ambiente do solo.

LITERATURA CITADA

BONGERS, T. The maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition. **Oecologia**, v.83, p. 14-19, 1990.

BONGERS, T.; VAN DER MEULEN, H.; KORTHALS, G. Inverse relationship between the nematode maturity index and plant parasite index under enriched nutrient conditions. **Applied Soil Ecology**, v.6, p. 195-199, 1997.

CAVALCANTI, S. L. B.; FERREIRA, A. L. A. 2002. A inserção espúria do Rio Grande do Norte na globalização: mão-de-obra barata como fator de atração. **Scripta Nova, Revista Eletrônica de Geografia y Ciencias Sociales**, n.119. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119-71.htm>> Acesso em: 26 jan. 2003.

GOMES, G. S.; HUANG, S. P.; CARES, J. E. Nematode community, trophic structure and population fluctuation in soybean fields. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, p. 258-266, 2003.

LOPES, L. H. S. et al. **Frutiséries Ceará melão**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. 12 p. (Frutiséries, 2).

MATTOS, J. K. A. Nematóides do solo como indicadores da interferência humana nos sistemas naturais: aspectos gerais e alguns resultados obtidos no Brasil. **Revisão Anual de Patologia de Plantas – RAPP**, v.10, p. 373-390, 2002.

NEHER, D. A. Role of nematodes in soil health and their use as indicators. **Journal of Nematology**, v.33, p. 161-168, 2001.

PORAZINSKA, D. L. et al. Nematode communities as indicators of status and processes of a soil ecosystem influenced by agricultural management practices. **Applied Soil Ecology**, v.13, p. 69-86, 1999.

YATES, G. W. et al. Feeding habits in soil nematode families and genera – an outline for soil ecologists. **Journal of Nematology**, v.25, p. 101-313, 1993.

Origem e Distribuição do Nervo Femoral em Mocós (*Kerodon rupestris* WIED, 1820) criados em cativeiro no Semi-Árido Nordestino.

Gleidson Benevides de Oliveira^{1*}; José Fernando Gomes de Albuquerque¹; Moacir Franco de Oliveira¹; Wirton Peixoto Costa¹.

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Animais (DCAN) – Laboratório de Anatomia, Mossoró-RN, BR 110, Km 47.

*e-mail: gleidson_benevides@hotmail.com

RESUMO

O mocó (*Kerodon rupestris* WIED,1820), um mamífero roedor da família dos cavídeos, que se assemelha bastante ao preá, é um animal altamente adaptado às condições de calor e de escassez de água e de alimento. Verifica-se que na literatura há escassez de dados referentes à anatomia funcional dos mocós e, em especial de trabalhos envolvendo a anatomia do sistema nervoso. Visando conhecer a origem do nervo femoral junto aos forames intervertebrais, sua localização e distribuição pelo membro pélvico, a musculatura envolvida em seu trajeto, a importância desse estudo para clínica de animais silvestres e contribuir para o desenvolvimento da neuroanatomia comparada, procedeu-se esta pesquisa, na qual foram utilizados dez animais adultos de diferentes idades (4 machos e 6 fêmeas) que vieram a óbito no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Após a fixação em solução aquosa de formol a 10,00%, realizou-se a dissecação da cavidade abdominal dos animais até a completa visualização do nervo femoral, sendo a análise estatística, fundamentada na frequência percentual e desvio padrão simples.

Palavras-chave: *Kerodon rupestris*; Nervo femoral; Animais silvestres.

INTRODUÇÃO

Os mocós assemelham-se bastante ao preá, todavia, apresentam particularidades morfológicas próprias, como superfície dorsal do corpo com coloração cinza claro, mesclado de preto e branco e a parte posterior das coxas de coloração castanho-ferruginosa (MOOJEN,1952); possuem longas pernas propulsoras, unhas rombas sobre coxins espessos, sendo desprovidos de clavículas, cauda completamente atrofiada e com os pés apresentando três dedos.

Verifica-se que na literatura há carência de dados referentes à anatomia funcional dos mocós e em especial de trabalhos envolvendo a anatomia do nervo femoral. Dentro da linha de pesquisa consultada há poucas informações a respeito da morfologia deste

nervo nos animais silvestres, dentre elas, encontramos os trabalhos relacionados ao estudo anatômico do plexo lombossacral em mocós (LACERDA, 2003). Nos demais animais domésticos, os tratados de anatomia veterinária fazem um breve relato sobre o assunto focado.

Os tratados de Anatomia Veterinária, de uma maneira geral, descrevem o nervo femoral nas espécies domésticas, surgindo na parte cranial (L4-L6) do plexo lombossacral e percorrendo um caminho através do músculo psoas para alcançar o espaço entre o ângulo dorso-caudal do flanco e o músculo íliopsoas. Sendo, o mesmo, acompanhado pela artéria e pelas veias ilíacas externas e, ao entrar na coxa, correndo numa posição protegida entre o m. sartório e o m. pectíneo. Logo emite o nervo safeno e, após um curto trajeto, mergulha entre os músculos reto femoral e vasto medial, para atender à massa do músculo quadríceps.

O estudo do nervo femoral é de grande relevância, pois a lesão grave deste nervo, embora relativamente rara, determina sérias conseqüências, dentre elas, a paralisia do músculo quadríceps, a qual impede a fixação da articulação do joelho, tornando todo membro incapaz de suportar peso. Além do mais a paralisia do mesmo inibe o reflexo patelar, não sendo possível compensar esta deficiência.

O objetivo deste trabalho é analisar a origem a distribuição do nervo femoral na musculatura, fornecendo assim subsídios para a anatomia comparada e topográfica, além de assentar dados morfológicos visando à fisiologia, anatomia patológica, clínica médica e cirúrgica especialmente em animais silvestres.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização desse trabalho de pesquisa utilizamos 10 mocós (*Kerodon rupestris*), dos quais eram 4 machos e 6 fêmeas de diferentes idades, que vieram a óbito por causas naturais. Estes animais foram obtidos através do Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS / UFERSA), situado no município de Mossoró, no Rio Grande do Norte, sendo este criatório autorizado com número de registro 14.492.004 pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA-RN).

Para fixação dos animais, a artéria carótida comum foi canulada para a injeção de solução aquosa de formol a 10%, sendo conservados na mesma solução por um período mínimo de 48 horas, realizando-se posteriormente as dissecações para exposição do nervo femoral. O experimento foi realizado a olho nu e quando necessário utilizou-se uma lente de aumento de 10x (lupa de "Zeiss").

A análise estatística está embasada por percentagem e desvio padrão simples.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificadas variações no número de vértebras lombares do Mocó (*Kerodon rupestris* WIED, 1820), semelhante ao que foi observado por Santos (2004). No presente trabalho verificou-se que 7 animais ($70\% \pm 6,7\%$) apresentavam 7 vértebras lombares e 3 ($30\% \pm 6,7\%$) mostraram apenas 6 vértebras lombares. Essa variação no número de vértebras também foi citada por Greenaway, et al (2001) quando fez referência ao plexo lombossacral em coelhos, sendo encontrado com maior frequência 7 vértebras lombares. De acordo com esse autor 63,2% dos animais estudados apresentaram 7 vértebras lombares e apenas 36,8% dos coelhos apresentaram 6 vértebras lombares.

- **Origem das raízes do nervo femoral**

Com a variação no número de vértebras lombares no mocó, a origem das raízes do nervo femoral apresentou-se distintas, comparando os mesmos dentro da espécie junto aos forames intervertebrais ou vertebrais laterais. Portanto, quanto à origem do nervo femoral direito e esquerdo foi averiguado que em 8 animais (80%) houve simetria e em apenas 2 animais (20%), esta simetria não esteve presente. Em geral pode-se notar que as raízes do nervo femoral, quanto a origem variou entre o quarto, quinto, sexto e sétimo nervos espinhais lombares.

Quanto à origem do nervo femoral identificou-se que todos os animais (100%) apresentaram pelo menos ramos provenientes de L₅ e L₆ em ambos antímeros. A frequência do filete L₅ na contribuição do nervo femoral, no presente trabalho, foi de 10 animais, percentual maior do que relatado por Lacerda (2003), que verificou a presença do mesmo em 8 mocós. Entretanto o ramo proveniente de L₆ foi 100%, semelhante a Lacerda (2003), que verificou a presença de L₆ em todos os animais estudados.

No presente trabalho, constatou-se que dentre os mocós estudados, em 8 (80%), o nervo femoral iniciava-se em L₅, percentagem próxima do que foi relatado por Rocha e Massone (2006), os quais observaram esse fato em 100% dos cães estudados. Já Bailey (1988), em seu experimento com cães verificou que de 11 animais, em 5 (45,45%), o nervo femoral iniciava-se em L₅.

O nervo femoral direito apresentou em 40% dos animais filetes de L₅L₆L₇; a combinação L₅L₆ esteve presente em 40% dos animais estudados. Patenteou – se ainda que 2 animais (20%) apresentaram ramos originados de L₄L₅L₆. Esta última combinação é relatada por König e Liebich (2004) em cães, gatos, bovinos e eqüinos.

Quanto a origem do nervo femoral esquerdo, a combinação de L₅L₆ esteve mais freqüente, verificando-se a mesma em 5 animais (50%); em 3 animais (30%), os ramos eram provenientes de L₅L₆L₇ e em 2 mocós (20%), apresentaram a participação de L₄L₅L₆.

- **Distribuição do nervo femoral**

Semelhante ao que os tratados de anatomia relatam, o nervo femoral tem curto trajeto, distribuindo-se caudalmente entre os músculos psoas maior e psoas menor, emitindo assim ramos para o músculo ilíaco, para musculatura lombar profunda e para o quadríceps femoral.

O nervo femoral continua-se com o nervo safeno na face medial proximal da coxa, sendo este último constatado em 100% dos animais tanto no antímero direito quanto no esquerdo.

- **Nervo femoral direito**

Quanto ao nervo femoral direito, dentre os animais estudados em 4 ($40\% \pm 2\%$) verificou-se a presença de 2 ramos para o músculo ilíaco, em 3 ($30\% \pm 2\%$) apenas 1 ramo, em 1 animal ($10\% \pm 2\%$) constatou-se 3 ramos, e 2 animais ($20\% \pm 2\%$) não apresentaram ramos para o m. ilíaco. Em seguida o nervo femoral direciona-se obliquamente e caudalmente para abranger a musculatura da coxa, observando-se que 5 animais ($50\% \pm 3,78\%$) apresentaram 3 ramos para o músculo quadríceps da coxa, 2 animais ($20\% \pm 3,78\%$) verificou-se 4 ramos, 1 ($10\% \pm 3,78\%$) com 2 ramos, 1 ($10\% \pm 3,78\%$) com 5 filetes e 1 animal ($10\% \pm 3,78\%$) apresentou 6 filetes.

Quanto ao músculo pectíneo, verificou-se que em 7 animais ($70\% \pm 1,56\%$) o nervo femoral emitiu 1 ramo para o músculo pectíneo, em 2 animais ($20\% \pm 1,56\%$) apresentou 2 ramos, e apenas em 1 animal ($10\% \pm 1,56\%$) foi emitido 3 ramos para este músculo.

Quanto à inervação do músculo sartório pelo nervo femoral, observou-se que em 7 animais ($70\% \pm 1,39\%$) o nervo femoral emitiu apenas 1 filete e em 3 animais ($30\% \pm 1,39\%$), 2 filetes.

- **Nervo femoral esquerdo**

Quanto ao nervo femoral esquerdo, dentre os animais estudados, 4 ($40\% \pm 1,93\%$) apresentaram 2 filetes para o m. ilíaco, em 2 ($20\% \pm 1,93\%$), o nervo femoral emitiu 3 ramos, em 2 ($20\% \pm 1,93\%$) continham 1 ramo para o m. ilíaco e em 2 mocós ($20\% \pm 1,93\%$) não foi encontrado nenhum filete para este músculo.

Abrangendo a musculatura da coxa constatou-se que o N. femoral esquerdo, dos mocós estudados, 3 ($30\% \pm 4,32\%$) apresentaram 3 ramos, 3 ($30\% \pm 4,32\%$) tinham 4 ramos, 3 ($30\% \pm 4,32\%$) com 5 ramos e 1 animal ($10\% \pm 4,32\%$) apresentou apenas 6 ramos para o músculo quadríceps da coxa.

Quanto ao músculo pectíneo verificou-se que em 6 mocós ($60\% \pm 1,66\%$) o nervo femoral emitiu 1 ramo para o músculo pectíneo, em 3 animais ($30\% \pm 1,66\%$) emitiu 2 ramos, e apenas 1 animal ($10\% \pm 1,66\%$) emitiu 3 ramos.

Quanto a inervação do músculo sartório pelo nervo femoral, observou-se que em 6 animais ($60\% \pm 1,49\%$) apresentaram apenas 1 filete e em 4 animais ($40\% \pm 1,49\%$), 2 filetes.

No presente estudo, constatou-se variações no número de vértebras lombares, predominando a presença de 7 vértebras, o que influencia a origem do nervo femoral. Observamos que havia uma assimetria com relação a origem e distribuição do nervo entre os antímeros e que o mesmo emitia ramos para os músculos íliaco, sartório, pectíneo e principalmente para o quadríceps da coxa, continuando-se com um tronco calibroso, o nervo safeno.

Literatura Citada

BAYLEI, C. S. et al. Spinal Nerve root origins of the cutaneous nerves of the canine pelvic limb. **American Journal of Veterinary Research**. v.49, p.115-119. 1988.

DYCE, K. M.; SACK, W.^o; WENSING, C.J.G. **Tratado de anatomia veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 663p.

GREENAWAY, J.B.; PARTLOW, G. D.; GONSHOLT, N. L.; FISHER, K. R. S. Anatomy of the lumbosacral spinal cord in rabbits. **Journal of the American animal Hospital Association**.

KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans Georg. **Anatomia dos Animais domésticos**: texto e atlas colorido. Porto Alegre: Artmed, 2004. v.2. 399p.

LACERDA, Procássia Maria de Oliveira. **Estudo anatômico aplicado a origem do plexo lombossacral em mocó (*Kerodon rupestris*) criados em cativeiro no semi-árido Nordestino**. Mossoró-RN: UFERSA, 2003. 44p.

MOOJEN, João. **Os Roedores do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Saúde. Instituto Nacional do Livro, 1962. 214 p. (Biblioteca Científica Brasileira. Série A – II).

ROCHA, L. M. S.; MASSONE, Flávio. Estudo anatomo-anestesiológico do segmento lombar (L1 a L6) em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.43, n.2, p.167-177, 2006. Disponível em <<http://www.fumvet.com.br/novo/revista/n2/167-177.pdf>> Acesso: 16 fev. 2007.

Parâmetros físico-químicos do mel de abelha africanizada (*Apis mellífera* L.) produzidos pelos incubados da IAGRAM

Halan Vieira de Queiroz Tomaz¹; Edna Maria Mendes Aroucha²; Glauber Henrique Sousa Nunes³

¹Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq/UFERSA, halanvieira@hotmail.com; ²UFERSA – Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, Prof. Adjunto, CP 317, CEP 59625-900, Mossoró, RN, Brasil;

³UFERSA - Departamento de Ciências Vegetais, Prof. Adjunto.

RESUMO

O objetivo deste experimento foi avaliar a qualidade físico-química do mel produzidos pelos incubados da IAGRAM. As amostras de mel foram coletadas em três municípios do RN (Mossoró, Apodi, Caraúbas e Touros). O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Pós-Colheita do Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Foram analisadas amostras de 10 produtores comerciais incubados pela IAGRAM. Os parâmetros físico-químicos avaliados no mel foram os seguintes: teor de umidade, açúcares redutores e sacarose aparente, acidez titulável e cor. A análise estatística utilizada foi descritiva, utilizando distribuição de freqüências de acordo com o Critério de Scott. As características físico-químicas das amostras analisadas, provenientes dos distintos municípios, atendem às exigências mínimas de qualidade estabelecidas pela Legislação Brasileira para mel floral.

Palavras-chaves: qualidade; açúcares, acidez

INTRODUÇÃO

O mel é um alimento utilizado mundialmente por ser considerado um adoçante natural, fonte de energia e pela característica medicinal, que confere resistência imunológica, antibacteriano, antiinflamatório, analgésico, sedativo, expectorante e hiposensibilizador (WIESE, 1986). No Brasil o consumo de mel como alimento ainda é inferior, em torno de 300g/habitante/ano, quando comparado ao consumo de outros países.

Segundo Campos (1987), a composição do mel pode ser resumida em três componentes principais: açúcares, água e diversos. A composição química do mel é objeto de estudo por vários pesquisadores (Azeredo *et al.*, 2003), uma vez que a sua composição é dependente do tipo de planta, clima, condições ambientes e espécies de abelha. Outros fatores podem influenciar na composição do mel ressaltam Campos

(1987) e Serrano et al. (1994) tais como: espécies colhidas, natureza do solo, raça de abelhas, estado fisiológico da colônia, estado de maturação do mel e condições meteorológicas.

A composição do mel é influenciada pelas propriedades do néctar da espécie vegetal visitadas pelas abelhas. A legislação Brasileira classifica o mel proveniente de néctar de flores de uma mesma família, gênero ou espécie como sendo unifloral ou monofloral; e quando originado de diferentes tipos florais é denominado de multifloral ou polifloral (Instrução Normativa n. 11 de Outubro de 2000).

Levando em consideração que as propriedades que conferem qualidade ao mel podem mudar conforme o tipo de abelha, vegetação e condições climáticas. Este trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade físico-química do mel de abelha africanizada produzido pelos incubados da IAGRAM.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pós-Colheita do Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no município de Mossoró – RN. Foram analisadas amostras de 10 produtores comerciais incubados pela IAGRAM. As amostras foram avaliadas logo após a coleta.

Todas as análises foram realizadas em triplicata conforme metodologia específica. E os parâmetros físico-químicos avaliados foram: a) umidade (determinada através do método refratométrico, conforme descrito pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC)); b) açúcares redutores e sacarose aparente (foram determinados pelo método “Lane e Eynon” que envolve a redução de Fehling modificada por Soxhlet); c) acidez (determinada pelo método titulométrico); d) cor (determinada pelo método espectrofotométrico). A análise estatística utilizada foi a descritiva, usando distribuição de frequências de acordo com o Critério de Scott.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de umidade é o principal fator determinante da viscosidade e fluidez do mel, além de ser um indicativo importante da tendência à fermentação (Moraes, 1998), não podendo ultrapassar valores estabelecidos pela Legislação Brasileira, que é de no máximo 20%. Como se podem observar na Tabela 1 os valores de umidade média (16,71%) não ultrapassou o limite permitido pela Legislação (até 20%).

Os méis apresentaram acidez total em torno de 31,60 meq/kg, estes ainda permaneceram dentro da legislação específica (50 meq/kg).

Os açúcares, juntamente com a água, são os principais componentes do mel, onde os monossacarídeos, frutose e glicose, representam 80% e os dissacarídeos, sacarose e maltose, apenas 10% da quantidade total (LANARA, 1981). Os valores de açúcares redutores (81,57%) presentes, apresentaram-se conforme a Legislação vigente, que exige teor mínimo em mel floral de 65%.

O teor elevado de sacarose no mel significa, na maioria das vezes, uma colheita prematura do mel, isto é, um produto em que a sacarose ainda não foi totalmente transformada em glicose e frutose pela ação da invertase (Azeredo *et al.*, 1999), ou adulteração. Os valores de sacarose, igualmente as demais características analisadas, apresentaram-se dentro (3,37%) do limite exigido para mel floral (máximo de 6,0%).

Tabela 1. Médias de umidade (UMID), acidez (ACID), açúcares redutores (AR), sacarose (SAC) e cor (COR), avaliadas em amostras de méis coletadas na região de Mossoró-RN. Mossoró-RN, UFERSA, 2006.

Parâmetros	Características avaliadas				
	UMID (%)	ACID (meq·kg ⁻¹)	AR (%)	SAC (%)	COR (abs)
Média	16,71	31,60	81,57	3,37	0,24
Variância	0,701	32,13	10,93	2,25	0,017
Erro Padrão	0,22	1,46	0,85	1,50	0,03
CV (%)	5,01	17,94	4,05	44,5	54,51
Amplitude Total	2,40	24,11	13,20	4,90	0,36

As amostras de méis analisadas apresentaram cores variando do branco (0,060 a 0,120) à cor âmbar (0,440 a 0,945) (Figura 1), tal característica está relacionada à origem botânica, uma vez que as vegetações das distintas regiões variaram conforme as espécies tais como: marmeleiro (*Ruprechtia laxiflora*), bamburral (*Hyptis suaveolens*), cabeça de velho (*Euphorbia leucocephala*), jitirana (*Ipomoea cairica*), predominantes nas regiões produtoras analisadas.

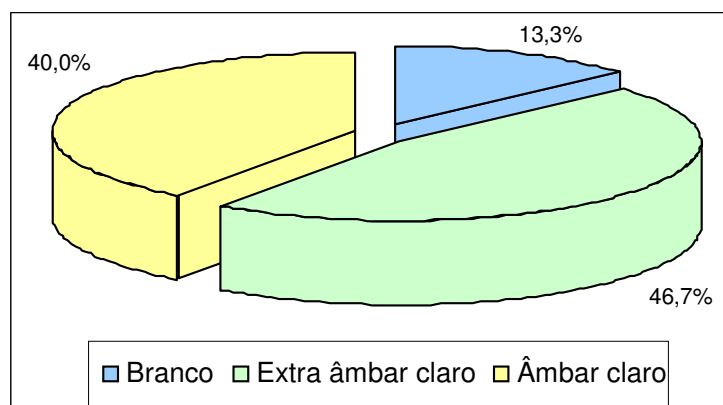


Figura 1 – Distribuição da coloração das amostras de méis. Mossoró-RN, UFERSA, 2006.

Para o mercado internacional, a cor é um atributo importante (Carvalho *et al.* 2003) méis claros são preferidos para consumo “de mesa” e, portanto, alcançam preços mais elevados. Enquanto, méis escuros além do preço reduzido, se destinam para a indústria de alimentos.

As características físico-químicas das amostras analisadas, provenientes dos distintos municípios, atendem às exigências mínimas de qualidade estabelecidas pela Legislação Brasileira para mel floral.

LITERATURA CITADA

AZEREDO, M. A. A.; AZEREDO, L. da C.; DAMASCENO, J. G. Características físico-químicas dos méis do município de São Fidélis - RJ. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 1, p. 3-7, 1999.

AZEREDO, L. D. A. C., AZEREDO, M. A. A., de SOUZA, S. R., DUTRA, V. M. L. Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis mellifera* of different floral origins. **Food Chemistry**, 80, 249–254. 2003.

CARVALHO, C. A. L. de; ALVES, R. M. de O.; SOUZA, B de A. **Criação de abelhas sem ferrão: aspectos práticos**. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/SEAGRI, 2003. 42 p. (Série Meliponicultura, 01).

CAMPOS, R. G. M. Contribuição para o estudo do mel, pólen, geléia real e própolis. **Boletim da Faculdade de Farmácia de Coimbra**, v.11, n.2, p.17-47, 1987.

LANARA. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Método Analítico Oficial para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes. II - Métodos Físicos e Químicos.** Brasília: Ministério da Agricultura, 1981.

MORAES, Roberto Machado de, TEIXEIRA, Érica Weinstein. Análises de Mel: Manual Técnico. Pindamonhangaba: SAA/AMA, 1998.

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

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

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão da bolsa.

Pesquisa de aglutininas anti-leptospiras em soros de tatu-peba (*Euphractus sexcintus*) criados em cativeiro no município de Serra do Mel, RN

**Francisco David Nascimento Sousa¹; Edney Giovanni Dias Agra¹; Francisco Silvestre
Brilhante Bezerra¹; Jael Soares Batista²; João Paulo Araújo Fernandes Queiroz¹;
Regiana Araújo Lage¹; Sidnei Miyoshi Sakamoto².**

¹Alunos de graduação do curso de medicina veterinária da UFERSA-RN.

²Professores do curso de Medicina veterinária da UFERSA-RN

RESUMO

A leptospirose é uma doença de ampla distribuição geográfica que afeta o homem e uma grande variedade de animais domésticos e silvestres e causa severos problemas de saúde pública, saúde animal e perdas econômicas, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil. Diante da abundância do tatu-peba (*Euphractus sexcintus*) na fauna silvestre do semi-árido do Rio Grande do Norte, bem como o papel relevante desta espécie como fonte alimentar em algumas comunidades rurais do estado, foi investigada a presença de leptospiras em 60 amostras de soro sanguíneo de tatu-peba, criados em cativeiro nas agrovilas Bahia, Brasília, Pernambuco, Sergipe e Rio Grande do Norte do município de Serra do Mel, RN, através da técnica de soroaglutinação microscópica (SAM), utilizando-se 24 variantes sorológicas. Constataram-se 6 (10%) amostras positivas que apresentaram reações para a variante sorológica pomona com títulos que variaram de 1:100 (04) e 1:200 (02). Não foi verificada correlação estatística entre os animais infectados e os fatores idade, sexo, tempo de permanência em cativeiro e motivo da criação. Dessa forma, há uma necessidade de estudos do tipo longitudinais para uma maior compreensão da dinâmica da leptospirose na população animal estudada e do papel do tatu-peba na epidemiologia da leptospirose na região estudada.

Palavras-chaves: Leptospirose. Tatu-peba. Criação em cativeiro.

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença de ampla distribuição geográfica que afeta o homem e uma grande variedade de animais domésticos e silvestres e causa severos problemas de saúde pública, saúde animal e perdas econômicas, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil (SHIMABUKURO, 2006).

O agente etiológico são as leptospiros, classificadas como espiroquetídeos, pertencentes a ordem Spirochaetales, família Leptospiraceae, gênero *Leptospira* (FAINE et al., 1999).

Com relação aos animais silvestres, investigações conduzidas em várias partes do mundo, demonstraram a presença de leptospiros em muitas espécies, como roedores, edentados, carnívoros e artiodáctilos, os quais podem atuar como fonte de infecção (REILLY et al., 1968; MICHINA et al., 1970; TWIGG et al., 1976).

A participação de animais silvestres, principalmente roedores, na epidemiologia da leptospirose é fato indiscutível. Em geral, comportam-se como portadores permanentes de vários sorovares de leptospiros, ao contrário de outros animais. Esta permanência faz com que sejam fonte perene para a infecção do homem e de outros animais (SANTA ROSA et al., 1980). Os animais silvestres são importantes reservatórios de microrganismos ainda pouco conhecidos, e fontes de zoonoses. O tatu é citado na literatura como importante reservatório silvestre de enfermidades de grande importância em saúde pública como toxoplasmose (LAINSON, 1989), hanseníase (BINFORD, 1982), doença de Chagas (BARR et al. 1998), paracoccidiodomicose (FORNAJEIRO et al, 2005) e leishmaniose (LAINSON, 1989).

O melhor conhecimento da leptospirose na fauna silvestre é importante para o controle e a profilaxia da enfermidade nas espécies domésticas e também no homem (SOSA et al., 1988).

Uma vez que se torna cada vez mais visível a destruição em larga escala dos ecossistemas brasileiros por parte do homem, promovendo o avanço da agricultura e da pecuária próximo às áreas naturais, propiciando também o contato entre as populações humanas e de seus animais domésticos com as populações de animais silvestres nos seus habitats e esse estreito contato facilita a disseminação de agentes infecciosos e parasitários para novos hospedeiros e ambientes, estabelecendo-se assim novas relações entre hospedeiros e parasitas, e novos nichos na cadeia de transmissão das doenças (CORRÊA ; PASSOS, 2001). A exemplo disso, o município de Serra do Mel, localizado no Rio Grande do Norte, formado por agrovilas, tem apresentado este avanço agropecuário, havendo uma exposição mais estreita entre as populações humana, animais domésticos e silvestres, entre eles o tatu-peba (*Euphractus sexcintus*), vítima de caça predatória na região.

No Rio Grande do Norte, o tatu-peba (*Euphractus sexcintus*) é frequentemente capturado da caatinga, submetido à engorda em cativeiro, abatido ou vendido vivo para consumo humano (MOURA et al, 2005).

Dessa forma, estruturou-se o presente trabalho com o objetivo de verificar a ocorrência de anticorpos anti-*leptospira spp.* em tatus-pebas criados em cativeiro no município de Serra do Mel-RN, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e processamento das amostras:

Foram visitadas 15 residências nas agrovilas Bahia, Brasília, Pernambuco, Sergipe e Rio Grande do Norte pertencentes ao município de Serra do Mel, RN para verificar a existência de criação de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) em cativeiro, nas residências onde ficou constatada a existência dessas criações, foi solicitada aos proprietários autorização para coleta de sangue, posteriormente os animais foram contidos quimicamente, utilizando-se cloridrato de xilazina 0,2 mg/Kg intramuscular e, em seguida, foi colhido sangue através de punção intracardíaca, com seringas descartáveis de 5 ml. As amostras foram identificadas e acondicionadas em tubos estéreis sem anticoagulante e encaminhadas ao laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-árido, onde foi realizado o dessoramento. Com a finalidade de investigar fatores relacionados à epidemiologia da doença em questão, bem como realizar a descrição da população de tatus-pebas criados em cativeiro, foram aplicados questionários no momento da colheita de sangue. Os dados referentes aos animais foram registrados em fichas individuais, com informações sobre idade aproximada, tempo em que os mesmos eram mantidos em cativeiro e seus possíveis destinos. Os soros obtidos foram transferidos para tubos *ependorfs* de 2 ml e mantidos à temperatura de -15 °C até a execução do experimento. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e enviadas ao Laboratório de Zoonoses Bacterianas-LZB do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a realização dos exames laboratoriais.

Realização dos exames laboratoriais:

A técnica utilizada para pesquisa de anticorpos de *Leptospira sp.* foi a soroaglutinação microscópica –SAM (FAINE, 1982), método que emprega antígenos representados por culturas vivas de leptospiros para a detecção de anticorpos. Essa metodologia é considerada, desde 1967, como procedimento padrão para o diagnóstico de leptospirose pela Organização Mundial de Saúde. Na classificação sorológica foi utilizada

uma coleção de antígenos vivos com 22 variantes sorológicas de leptospiros patogênicas e 02 de leptospiros saprófitas.

Os animais que apresentaram reações de aglutinação com diluição 1:100 ou superior, para um ou mais dos sorogrupos ou suas respectivas variantes sorológicas utilizadas foram considerados reagentes positivos. Aqueles que não apresentaram reação a nenhum dos antígenos citados foram considerados negativos.

Análise dos resultados:

Com os resultados obtidos calcularam-se as frequência simples e a correlação estatística através do teste exato de Fischer.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 60 amostras de soro sanguíneo de tatu-peba analisadas através da prova de soroaglutinação microscópica (SAM), 6 foram positivas, o que corresponde a 10% do total. O único sorovar encontrado foi o pomona, com títulos de 1:100 em quatro animais e 1:200 em dois animais.

O isolamento e a detecção da presença de anticorpos para diversos sorovares de leptospira já foram realizado em diferentes espécies de animais silvestres de vida livre e de cativeiro em todo mundo. Souza Junior et al. (2006), avaliando a presença de anticorpos da classe IgM de *Leptospira interrogans* em 427 amostras de soro sanguíneo de diferentes espécies de animais silvestres do estado do Tocantins, verificaram soropositividade de 16,1% em macaco-prego (*Cebus apella*), 2,4% em macaco-guariba (*Alouatta caraya*), 12,9% em quati (*Nasua nasua*) e 20% em raposa (*Cerdocyon thous*). As espécies cotia (*Dasyprocta sp.*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) não apresentaram reatividade.

O sorovar encontrado no presente trabalho concorda com os resultados obtidos por Cordeiro et al. (1981) e Lins et al. (1984), que apontam sorovar pomona como o mais predominante em gambá (*Didelphis albiventris*) e tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), respectivamente. A presença do sorovar pomona é frequentemente relatado em suínos, espécie considerada hospedeiro reservatório assintomático para esse sorovar (JONES, 2000). Girio et al. (2004) descreveram uma prevalência total de 20,3% em 315 amostras de animais domésticos em estado feral e animais selvagens em Mato Grosso do Sul. Estes autores descreveram como sorovares de maior frequência: pomona (para búfalos e ovinos); wolffi (bovinos); e icterohaemorrhagiae (ovinos, veado campeiro e suínos).

O exame clínico revelou que nenhum animal apresentou qualquer alteração clínica sugestiva de leptospirose. No entanto, dois animais apresentaram títulos de 1:200, podendo-se classificar estes animais como portadores sãos. Lilenbaun (1996) afirma que apesar de não existir obrigatoriamente uma relação entre títulos sorológicos e infecção, tradicionalmente considera-se que animais com títulos a partir de 1:200, apresentam evidência de infecção recente.

Animais silvestres ou domésticos que atuam como portadores sadios é atribuída a maior parcela de culpa pela persistência de focos de leptospirose no ambiente, tendo em vista a longa duração da fase de leptospirose, que dura meses ou anos e a ampla facilidade de deslocamento que pode ser oferecido a estes animais (BRASIL, 1995).

No que diz respeito à idade aproximada dos tatus-pebas, observou-se que os animais são caçados em diferentes faixas etárias, distribuídos nas seguintes categorias: animais recém-nascidos 08 (16%), animais jovens 22 (34%) e animais adultos 30 (50%). Os resultados dos exames dos soros sanguíneos destes animais demonstraram que os adultos apresentaram-se positivos em maior número, observando-se 04 (66,8%) das amostras soro reativas, no entanto não foi verificada diferença estatística significativa.

É importante destacar que apesar de ser um animal da fauna silvestre brasileira, e, portanto, sua caça proibida, é intensa a caça do tatu-peba no interior do Rio Grande do Norte. Os dados demonstram que é grande a captura de animais recém-nascidos e jovens, fato que pode provocar a consequente diminuição de suas populações. Observou-se ainda no presente estudo, um aumento da infecção dos animais com o avanço da idade dos mesmos, o que condiz com a afirmação de Samaille (2001) que, apesar da possibilidade de infecção por leptospirose permanecer durante toda a vida, o risco dos animais tornarem-se soropositivos aumenta com o tempo de vida. Vanasco et al. (2003) encontraram soropositividade maior em roedores adultos e subadultos do que em jovens em um estudo sobre a prevalência de leptospirose na Argentina, esse autor também associou este achado ao maior tempo de exposição aos patógenos ambientais sofrido pelos animais mais velhos.

Quanto ao tempo de permanência dos tatus em cativeiro nas residências visitadas, o período de maior e menor frequência foi maior ou igual a três meses (3,4%) e menor que um mês (61,07%), respectivamente. Cinco (83,3%) dos animais positivos foram mantidos em cativeiro por um período igual ou inferior a 1 mês, sugerindo a possibilidade de infecção dos animais, quando os mesmos ainda se apresentavam em vida livre na natureza, o que

evidencia a possível participação de animais silvestres na epidemiologia da leptospirose na região estudada.

Quanto ao sexo, observou-se que entre os positivos, 04 (66,7%) eram machos e 02 (33,3%) eram fêmeas. Shimabukuro (2006) num estudo sobre a soroprevalência de leptospirose em capivaras de vida livre na cidade de São Paulo, não observou diferença estatística significativa entre machos e fêmeas, no entanto o número absolutos de machos positivos foi também maior que o de fêmeas. Para essa variável não foi observada correlação estatística no presente estudo.

Com relação ao motivo da criação nas casas visitadas, verificou-se três tipos de condutas: à engorda em cativeiro (15%), o abate imediato (35%) e a venda do animal ainda vivo para consumo (50%). Fenga et al. (2004), afirmam que a leptospirose é considerada uma doença profissional, atingindo trabalhadores que entram em contato com animais infectados ou água contaminada. Dessa forma, os caçadores e os manipuladores da carne de tatu-peba podem constituir grupo de risco para infecção por leptospirose.

Dessa forma, foi detectada soroprevalência positiva para leptospirose em tatus-pebas (*Euphractus sexcinctus*) criados em cativeiro nas agrovilas Bahia, Brasília, Pernambuco, Rio grande do Norte e Sergipe no município de Serra do Mel, sugerindo a existência de ciclo dessa doença na região estudada, sendo, portanto, um risco à saúde pública. No entanto, não foi observada correlação estatística entre os animais infectados por *Leptospira* e as variáveis sexo, idade, tempo de permanência em cativeiro e motivo da criação.

LITERATURA CITADA

AZEVEDO, S. S. et al. Frequency of leptospires agglutinins from as wine herd in the Ibiúna municipality, State of são Paulo, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico** São Paulo, v.73, n.1, p.97-100, 2006. Disponível em <http://www.biologico.sp.gov.br/arquivos/v73_1/azevedo.pdf> . Acesso em: 10 abr. 2007.

BINFORD, C. H. MEYERS, W. M. WALSH G. P. Leprosy. The nine-banded armadillo. **J. Amer. Med. Assoc.**, v. 247, p. 2283-2292, 1982.

CORRÊA, S.H.R.; PASSOS, E.C. Wild animals and public health. *In*: FOWLER, M.E.;CUBAS, Z.S.**Biology, medicine, and surgery of South American wild animals**. Ames: Iowa University Press, 2001. p. 493-499.

De PAULA, C. D. **Dinâmica populacional da leptospirose em capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) de vida livre**. 65f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2003.

FAINE, S. **Leptospira and leptospirosis**. Boca Raton: CRC Press, 1994. 353p.

FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. **Leptospira and leptospirosis**., Melbourne, Austrália: MediSci, 1999.

FENGA, C.; SPATARI, G.; CACIOLA, A.; IOLI, A. Serologic investigation on the prevalence of *Leptospira* spp infection in occupationally exposed subjects. **Med. Lav.**, v.95, n. 6, p. 441-446, 2004.

FORNAJEIRO, N. et al . Paracoccidioidomycosis epidemiological survey using gp43, in two cities of northwestern region of Paraná, Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 38, n. 2, 2005.

JONES, T. C.; HUNT, R. D.; KING, N. W. **Patologia veterinária**, 6 ed. São Paulo: Manole, 2000. 1415 p.

JONHSON, M. A.; SMITH, H.; JOEPH, P.; GILKMAN, R. H.; BAUTISTA, C. T.; CAMPOS, K. J.; CESPEDES, M.; KLATSKY, P.; VIDAL, C.; TERRY, H.; CALDERON, M. M.; CORAL, C.; CABRERA, L.; PARMAR, P.S.; VINETZ, J. M. Environmental exposure and leptospirosis, Peru. **Emerg. Infect. Dis.**,v. 10, n. 6, p. 1016-1022, 2004.

KELLEY, P. W. Leptospirosis. In S. L. Gorbach; J. G. Bartlett, and N. R. Blacklow (ed.), **Infectious diseases**, 2. ed. W. B. Saunders, Philadelphia: Pa.1998. p. 1580-1587.

LAINSON, R. SHAW, J. J. Leishmania (Viannia) naiffi sp. n., a parasite of the armadillo, *Dasypus novemcinctus* (L.) in Amazonian Brazil. **Ann. Parasit. Hum. et Comp.** Paris, v. 64, n. 3-9, 1989.

LEVETT, P. N. Leptospirosis. **Clin. Microbiol. Rev.**, v. 14, n. 2, p. 296-326, 2001.

LILENBAUM, W. Atualização em leptospirose bovina. **Revista brasileira de medicina veterinária**, v. 18, n.1, p. 9-12; 1996.

MICHNA, S. W.; CAMPBELL, R. S. F.; Leptospirosis in wild animals. **Journal of comparative Pathology**, v. 8, P. 101-106, 1970.

MOURA, M. O.; VIEIRA, E.; BATISTA, J. S.; LOPES, K. R. F. Lipidose hepática em tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) criados em cativeiro na zona rural do município de Mossoró, RN. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**.v. 57, p. 89, Jul., 2005. Suplemento 1.

REILLY, J. R.; FERRIS, D. H.; HANSON, L.E. Experimental demonstration of enteric route of infection with *leptospira grippotyphosa* in wild carnivores. **American Journal of veterinary Research**,v. 29, n. 9, p. 1849-1854, 1968.

SAMAILLE, J. P. Leptospirose em equinos: uma doença com múltiplas conseqüências. **A Hora Veterinária**, n. 123, ano 21, p. 77-80, set.- out., 2001.

SEBRAE-RN. **Diagnóstico e plano estratégico de desenvolvimento do município de Serra do Mel.** Natal-RN: [s. n.], 1999.57 p.

SOUZA JÚNIOR, M. F.; LOBATO, Z. I. P.; LOBATO, F. C. F.; MOREIRA, E. C.; OLIVEIRA, R. R.; LEITE, G.G. Presença de anticorpos da classe IgM de *Leptospira interrogans* em animais silvestres do Estado do Tocantins, 2002. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 3, p. 292-294, mai-jun, 2006.

STIMSON, A. M. Note on an organism found in yellow-fever tissue. **Public Health Rep.**, v. 22, p.541, 1907.

VASCONCELLOS, S. A. O papel dos reservatórios na manutenção da leptospirose na natureza. **Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 11, n. 1, p.17-24, 1987.

WOBERSER, G. Disease management strategies for wildlife. **Revue scientifique et technique de office international epizooties**, v. 21, n.1, p. 159-178, 2002.

Placentação em Preás *Galea spixii spixii* Wagler, 1831

Carlos Augusto Dantas Filho¹; José Fernando Gomes Albuquerque²; Carlos Eduardo Bezerra de Moura³; Maria Angélica Miglino⁴; Valéria Veras de Paula⁵; Moacir Franco Oliveira⁶

1-Bolsista PIBIC- UFRSA- Curso de Medicina Veterinária; e-mail: caugustodf@yahoo.com.br

2-Colaborador- UFRSA- Departamento de Ciências Animais; e-mail: fernando@ufersa.edu.br

3-Colaborador- UFRN- Departamento de Morfologia; e-mail: mouraeduard@cb.ufrn.br

4-Colaborador- USP- Departamento de Cirurgia; e-mail: miglino@usp.br

5-colaborador -UFRSA- Departamento de Ciências Animais; e-mail: valeria@ufersa.edu.br

6-Orientador- UFRSA- Departamento de Ciências Animais; e-mail: Moacir@ufersa.edu.br

RESUMO: O presente estudo teve por objetivo obter de informações acerca do modelo de placentação de preás e compará-lo com o de outros roedores. O delineamento de tal projeto consistiu na utilização de onze fêmeas prenhes de preá em diferentes fases de gestação. Foram obtidos dados biométricos e de mensuração das placentas, fetos, cordão umbilical, dados de macroscopia e material para processamento segundo metodologia para de microscopia de luz. Os valores médios do comprimento do cordão, peso do feto e da placenta foram 1,65 cm, 6,35 cm, 38 g, 2,95 g, respectivamente. As relações peso da feto/peso da placenta, peso do feto/ comprimento do cordão umbilical e peso do feto/comprimento do feto apresentaram correlação positiva. O útero apresentou-se como sendo do tipo bicornado e vascularizado pela artéria útero-ovárica com origem nas artérias ilíacas. A placenta foi classificada como discoidal, lobada, labiríntica, corioalantoídea. O cordão umbilical constituído por duas artéria e uma veia umbilicais e uma artéria e uma veia vitelínicas. O âmnio era vascularizado e o saco vitelínico constituído por uma porção parietal e outra visceral.

PALAVRAS-CHAVE: *Galea spixii spixii*, Preá, Placenta, Membranas fetais, Cordão umbilical.

INTRODUÇÃO

Os roedores são animais que oferecem extraordinárias variedades de adaptações ecológicas, suportando os mais variados tipos de climas e altitudes, podendo com isso apresentar grande número de adaptações fisiológicas. Caracterizam-se por serem mamíferos com cérebro e placentação de tipo generalizada. Apresentam o tamanho e formato de dentição característicos, por serem desprovidos de caninos e possuírem espaços entre incisivos e molares bem definidos (MILLEY e GIDLEY, 1918) *apud* Moojen (1952).

Os são mamíferos da ordem Hystricognathi, família Caviidae e com denominação específica *Galea spixii spixii* Wagler, 1831. Possuem pelagem do tipo setiformes, com coloração dorsal acinzentada e superfície ventral branca.

A placenta, órgão que se forma em função do sucesso da implantação do blastocisto no útero, representa o órgão funcional da unidade biológica materno-fetal e é, tanto do ponto de vista morfológico como funcional, um órgão muito complexo, que no curso de seu desenvolvimento apresenta não somente modificações quantitativas e qualitativas de sua estrutura macroscópica geral, mas também diversas modificações microscópicas que são habitualmente descritas como testemunhos de seu envelhecimento ou maturação.

Amoroso (1959) considera que nos diversos grupos de mamíferos a placenta funciona como estrutura de troca com importância diferencial, dependendo do seu tipo. Segundo o mesmo algumas apresentam importância secundária, enquanto, outras uma estrutura temporária, que se modificam ao longo do período gestacional, com diferente grau de eficiência de trocas materno-fetal, nos inúmeros grupos de mamíferos.

Dantzer, Leiser e Kaufmann (1988) definem a placenta como sendo um órgão composto por dois compartimentos geneticamente diferentes, uma parte materna e outra fetal, com grande diversidade de tamanho, arquitetura e componentes da barreira materno-fetal, sujeitos a um padrão de variabilidade nos diferentes mecanismos, que são ativados no seu desenvolvimento, garantindo a formação de um órgão altamente eficiente para a troca respiratória, e também às trocas de nutrientes e metabólitos.

Leiser e Kaufmann (1994) descrevem que, durante a gravidez de vertebrados vivíparos, se desenvolve um sistema complexo de membranas nutricionais que envolvem o feto e que, como resultado da inter-relação que passa a existir entre elas, uma placenta é formada em todos aqueles lugares onde estas são opostas ou estão unidas à mucosa uterina, com propósito de garantir as trocas materno-fetais. Para este fim, uma variabilidade extra-ordinária de estruturas placentárias têm se desenvolvido em mamíferos.

O interesse pelo estudo dos modelos de placentação, nestes animais resulta do fato de existir, entre subordens e famílias, particularidades placentárias incomuns aos diferentes grupos de mamíferos, razões que levou-nos a caracterizar o cordão umbilical, membranas fetais e placenta de preás, com o intuito de definir o modelo de placentação da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

O material destinado à realização do estudo de placentação do preá foi obtido no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres da Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró-(RN). Foram utilizadas no experimento onze fêmeas prenhes, sendo três, cinco e três animais

no 1/3 inicial, médio e final da gestação, respectivamente. Para a coleta, os animais foram anestesiados por associação de quetamina (15mg/kg) e xilazina (1mg/kg). Posteriormente, os animais foram incisados para exposição do útero gravídico. Identificava-se o corno uterino gestante, incisava-se o mesmo, e, após exposição do conjunto de anexos embrionários e feto, procedia-se à caracterização macroscópica das membranas fetais, da placenta e do cordão umbilical. Com um paquímetro as mensurações do feto, do cordão umbilical e da placenta e com uma balança de precisão os pesos dos fetos e das placentas foram obtidos. Realizadas as mensurações e pesagens coletou-se o material para microscopia.

Os cortes histológicos, bem como, a preparação das lâminas, foram realizados no laboratório de Histologia do departamento de Morfologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Para sua obtenção utilizou-se a metodologia, descrita por Behmer, Tolosa e Freitas Neto (1976), Berçak e Paulete (1976). Fragmentos das placentas, cordão umbilical e membranas fetais, em diferentes estágios de gestação, foram e fixados em solução de paraformaldeído a 4% tamponado com fosfato de sódio 0,1M, pH 7,4 a 4°C. Após fixação o material era lavado em água corrente e então submetido a metodologia para obtenção das lâminas, na seguinte ordem: a) desidratação, b) diafanização e c) paraplastização e d) emblocamento do material, seguido de microtomia, fazendo-se cortes de 5 a 7 μ de espessura. Após desparaplastização as lâminas eram submetidas à coloração por hematoxilina-eosina (HE), azul de toluidina (AT), Ácido periódico de schiff (PAS).

Finalizada a coloração, procedia-se a montagem e análise das lâminas em microscópio de luz dotado de objetivas com aumento variando entre 4X a 100X (objetiva de imersão). Aquelas mais representativas eram então, selecionadas para fotomicrografias.

Para análise do comportamento das variáveis, em função das fases (inicial, meio e final) da gestação, os dados das mensurações da placenta, cordão umbilical e do feto foram submetidos a testes estatísticos (Teste de Kruskal-Wallis) e ANOVA. Para isto, considerou-se a existência de diferenças significativas entre as variáveis testadas, o nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores individuais e médios das relações entre o peso fetal e o peso da placenta, o peso fetal e o comprimento do cordão umbilical, e o peso do feto e o comprimento do feto, os valores médios encontrados foram respectivamente iguais a 13,11g/g, 24,45 g/cm e 0,49 g/cm. Já as relações forneceram as seguintes expressões: $y = 0,0843x - 0,3575$, $y = 1,0727x + 1,3714$ e $y = 0,3524x + 0,1734$, segundo a ordem citada acima. Em todos os casos, as relações apresentaram coeficiente de correlação positiva, demonstrando dependência entre as variáveis.

O útero em preás apresentou-se em forma de “Y”, com cornos, corpo e cérvix distintos. Quanto à vascularização a artéria útero-ovárica, em todos os animais estudados teve sua origem a partir das artérias ilíacas, semelhante ao que ocorre em outros roedores, Oduor-Okelo e Gombe (1982), Perrota (1959), Tibbitts e Hillemann (1959), com relação à forma do útero e Ramsey e Donner (1980), em relação a vascularização.

Macroscopicamente foram identificadas a presença do âmnio e saco vitelínico. O cório pela sua aderência à parede do útero e interação com a formação da placenta, juntamente com o alantóide, deixou de ser individualizado. Microscopicamente, o âmnio mostrou-se vascularizado, constituído por um epitélio pavimento simples constituído por células núcleos fusiformes, tipicamente definidas. Já o saco vitelínico mostrou-se macro e microscopicamente vascularizado, constituído por um epitélio cúbico.

Nos roedores estudados os resultados demonstram que o saco vitelínico é intensamente vascularizado e invertido, a exemplo do que descrevem em outros roedores, Fischer (1971), Leiser e Kaufmann (1994), Luckett (1968).

O cordão umbilical apresentou padrão arterial e venoso semelhante àquele descrito por Hillemann e Gaynor (1961), Silva (2001) e Tibbitts e Hillemann (1959), uma vez que, em nutria, chinchila e pacas os pesquisadores citam a presença de duas artérias e apenas uma veia umbilical. No entanto, em preás os resultados diferiram daqueles obtidos pelos autores acima no que se refere ao tipo de tecido de revestimento da parede que forma o lume do ducto alantóide. Em preás o epitélio deste ducto apresentou-se tipicamente como um epitélio de transição.

Nos preás, a placenta macroscopicamente possuía forma de um disco, com o cordão umbilical inserido centralmente a mesma. Ao ser seccionada transversalmente apresentava regiões escuras delimitadas por espaços acinzentados, que representavam respectivamente os lóbulos e interlóbulos placentários.

Microscopicamente, os lóbulos placentários possuíam uma região central correspondente ao centro do lóbulo e uma região de labirinto, que corresponde à área de trocas entre a mãe o feto. Estes lóbulos achavam-se separados uns dos outros por áreas com coloração mais intensa que representavam as regiões de interlóbulos. Tanto a região labirinto como a de interlóbulos, era composta por células trofoblásticas de aspecto sincicial. O modelo de placentação do preá assemelha-se ao descrito por Oliveira (2006), em mocós, Bonatelli (2005), para paca. Os estudos também são semelhantes aqueles descritos por Hillemann e Gaynor (1961), Leiser e Kaufmann (1994) e Kaufmann e Davidoff (1977).

Os preás possuem placenta do tipo discoidal, lobada, labiríntica, corioalantoídea; a vascularização do cordão umbilical e do útero assemelha-se ao de roedores como paca, cutia; o âmnio mostrou-se vascularizado; o saco vitelínico é invertido, mostra-se intensamente

vascularizado e rico em microvilosidades; em meio à placenta identificou-se uma estrutura correspondente a subplacenta.

LITERATURA CITADA

AMOROSO, E. C. Structural and functional aspects of the placenta. Comparative Anatomy of the placentas. **Annals of the New Academy of Sciences**, v. 75, n.2, p. 855-872, 1959.

BEHMER, O. A.; TOLOSA, E. M. C.; FREITAS NETO, A. G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. São Paulo: EDATR, 1976.

BERÇAK, W.; PAULETE, J. **Técnicas de citologia e histologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976, v. 1 e 2.

BONATTELLI, M.; LIMA, M. C. ; MIGLINO, M. A. ; MACHADO, M. R. F. OLIVEIRA, M. F. ; CARTER, A. M.; Placentation in the paca (Agouti paca L). **Reproductive Biology And Endocrinology**, v. 3, n. 9, 2005.

DANTZER, V.; LEISER, R.; KAUFMANN, P. Comparative morphological aspects of placental vascularization. **Trophoblast Research**, v. 3, p. 235-260, 1988.

FISCHER, T. V. Placentation in the american beaver (Castor canadensis). **American Journal Anatomy**, v. 131, n. 2, p. 159-184, 1971.

HILLEMANN, H. H.; GAYNOR, A. I. The definitive architecture of the placenta of nutria, *Myocastor coypus* (MOLINA). **American Journal Anatomy**, v. 109, n. 3, p. 299-317, 1961.

LEISER, R.; KAUFMANN, P. Placental structure: in a comparative aspect. **Experimental Clinical Endocrinology**, v. 102, n. 3, p. 122-134, 1994.

LUCKETT, W. P. Morphogenesis of the placenta and fetal membranes of the tree shrews (Family tupaiidae). **American Journal Anatomy**, v. 123, n. 3, p. 385-428, 1968.

MOOJEN, João. **Os Roedores do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério de Educação e Saúde. Instituto Nacional do Livro, 1962. 214 p. (Biblioteca Científica Brasileira. Série A – II).

OLIVEIRA, M. F.; CARTER, A. M. ; BONATELLI, M. ; AMBROSIO, C. E. ; MIGLINO, M. A. . Placentation in the Kerodon rupestris (Wied). **Placenta**, v. 27, p. 87-97, 2006.

TIBBITS, F. D.; HILLEMANN, H. H. The development and histology of the chinchilla placenta. **Journal Morphology**, v. 105, p. 317-365, 1959.

Poaceae na estação ecológica do Seridó, Rio Grande do Norte, Brasil

Caroline Gracielle Torres Ferreira; Regina Célia de Oliveira

¹ Graduanda de Medicina Veterinária; ² Docente; ³ Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - Departamento de Ciências Vegetais - Setor de Fitossanidade - Herbário Dárdano de Andrade Lima - C.P. 137 - CEP 59625-900 – Mossoró - RN.

RESUMO – (Poaceae da estação ecológica do Seridó, Rio Grande do Norte, Brasil.). Trata-se do primeiro levantamento sistemático de espécies de Poaceae realizado no Rio Grande do Norte. A família apresenta grande valor econômico e ecológico. No Seridó, onde a caatinga é aberta com estrato herbáceo contínuo, os representantes da família constituem o principal componente. Na estação ecológica do Seridó verificou-se a ocorrência de 55 espécies, distribuídas em 34 gêneros. Desse total de espécies, 38 espécies são nativas e 17 são exóticas. O trabalho final consta de chaves analíticas para identificação de gêneros e espécies, discussão sobre a distribuição dos componentes na Estação e ilustrações botânicas. *Eragrostis cilianensis* (Bellardi) Vignolo ex Janch. é citada pela primeira vez para a Flora do Estado do Rio Grande do Norte.

PALAVRAS-CHAVES – Caatinga, herbáceas, florística.

INTRODUÇÃO

A Caatinga localiza-se na região semi-árida do Nordeste brasileiro. Abrange uma área de aproximadamente 800.000 km² com pluviosidade baixa (350-700 mm/ano), potencial de evapotranspiração elevada (2.000mm anuais) e insolação de 2.800h/ano (ANDRADE-LIMA 1981).

O Seridó encontra-se na Depressão Sertaneja Setentrional apresentando a paisagem típica do semi-árido: uma extensa planície baixa, de relevo suave-ondulado, com elevações residuais disseminadas na paisagem. Os solos tendem a ser rasos e muito suscetíveis à erosão, apresenta vegetação aberta, com grandes extensões de herbáceas (VELLOSO *et al.* 2002). Os componentes mais abundantes do estrato herbáceo são os representantes da família Poaceae.

As Poaceae englobam cerca de 10.000 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, sendo predominantes na maioria das formações campestres (CLAYTON & RENVOIZE 1986). São utilizadas como forrageira, na alimentação humana (cereais), na construção civil e artesanato (bambus) e na recuperação de áreas degradadas, várias delas destacando-se, inclusive, como invasoras.

O conhecimento sobre as Poaceae do Nordeste é incipiente, destacam-se os trabalhos de Nascimento & Renvoize (2001), que estudaram as espécies forrageiras do Piauí e Maranhão e o de Renvoize (1984) na Bahia. Tenório (1968) realizou o levantamento sobre as Poaceae de Recife e Silva e Maciel (2007) estudaram os gêneros *Sporobolus* R. Br. e *Leptochloa* P. Beauv.

Considerando que o Seridó constitui um dos quatro núcleos de desertificação do Brasil (SAMPAIO *et al.* 2003), o conhecimento sobre as espécies de Poaceae nativas estabelece bases para o desenvolvimento de técnicas de uso sustentado, pois elas são fundamentais na proteção do solo. Além disso, o conhecimento das espécies que potencialmente sirvam como forrageiras nativas vêm a ser uma alternativa na solução para o grave problema da introdução de espécies, que se tornam invasoras agressivas nas paisagens naturais do Nordeste.

O presente trabalho objetiva contribuir para o conhecimento das espécies de Poaceae da estação ecológica do Seridó, através do levantamento e identificação botânica; adicionar novas informações a respeito das espécies, provenientes de observações a campo e fornecer mecanismos de identificação das espécies para o público em geral.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Caracterização da área de estudo

A estação ecológica do Seridó (ESEC) localiza-se no município de Serra Negra do Norte, entre as coordenadas 6°34'00"-6°37'00" S e 37°15'-37°16'00" W, englobando 1.166,38 ha (CAMACHO & BAPTISTA 2005). No período de nov-2005 à out-2006 a temperatura média anual foi de 34,48 °C, a mínima de 21,97 °C e a umidade relativa do ar média foi de 60,7%. As chuvas concentraram-se entre fevereiro e maio e a pluviosidade total foi de 836,1 mm.

2. Métodos

Foram realizadas 12 viagens mensais de coleta na ESEC, entre janeiro/2006 e abril/2007. As coleções pré-existentes dos herbários da UFRN, IPA e EAC foram revisadas. Os espécimens foram incorporados ao MOSS e as duplicatas distribuídas entre os herbários cujas siglas foram retiradas de Coleções (2003): NATAL, IPA e EAC, incluindo a coleção da ESEC. A amostragem foi feita através de caminhadas aleatórias por toda a ESEC. As identificações foram feitas por comparação e através da literatura especializada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora a maioria dos trabalhos relacionados à vegetação do Seridó cite apenas uma ou duas espécies de Poaceae para a região (CAMACHO & BATISTA 2005), o presente estudo registrou um total de 55 espécies (Tabela 1), distribuídas em 34 gêneros. Deste total, 38 espécies são nativas (69%) e 17 exóticas (31%).

Tabela 1. Espécies de Poaceae nativas e exóticas da estação ecológica do Seridó, Serra Negra do Norte, Rio Grande do Norte. N – nativa; E – exótica.

Espécies		Espécies	
<i>Andropogon angustatus</i> (J. Presl) Steud.	N	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	E
<i>Antheophora hermaphrodita</i> (L.) Kuntze	N	<i>Mesosetum annuum</i> Swallen	N
<i>Aristida adscensionis</i> L.	N	<i>Mesosetum pappophorum</i> (Nees) Kuhlm.	N
<i>Aristida elliptica</i> (Nees) Kunth	N	<i>Neesiochloa barbata</i> (Nees) Pilg.	N
<i>Bouteloua americana</i> (L.) Scribn.	N	<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	N
<i>Bouteloua aristoides</i> (Kunth) Griseb.	N	<i>Panicum exiguum</i> Mez	N
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	E	<i>Panicum stramineum</i> Hitchc. & Chase	N
<i>Chloris virgata</i> Sw.	E	<i>Panicum trichoides</i> Sw.	N
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	E	<i>Paspalidium geminatum</i> (Forssk.) Stapf	N
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	E	<i>Paspalum clavuliferum</i> C. Wright	N
<i>Digitaria bicornis</i> (Lam.) Roem. & Schult.	E	<i>Paspalum fimbriatum</i> Kunth	N
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	E	<i>Paspalum pleostachyum</i> Döll	N
<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc.	N	<i>Paspalum</i> aff. <i>riparium</i> Nees	N
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	E	<i>Paspalum scutatum</i> Nees ex Trin.	N
<i>Enteropogon mollis</i> (Nees) Clayton	N	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	E
<i>Eragrostis cilianensis</i> (Bellardi) Vignolo ex Janch.	E	<i>Reimarochloa acuta</i> (Flüggé) Hitchc.	N
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	E	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	N
<i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam.) Britton, Sterns & Poggenb	N	<i>Setaria scandens</i> Schrad.	N
<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.	N	<i>Sorghum arundinaceum</i> (Desv.) Stapf	E
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv.	E	<i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitchc.	N
<i>Eragrostis tenella</i> (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.	E	<i>Steirachne diandra</i> Ekman	N
<i>Eriochloa punctata</i> (L.) Desv. ex Ham.	N	<i>Tragus berteronianus</i> Schult.	N
<i>Heteropogon melanocarpus</i> (Elliott) Benth.	N	<i>Tripogon spicatus</i> (Nees) Ekman	N
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	N	<i>Urochloa fusca</i> (Sw.) B.F. Hansen & Wunderlin	N
<i>Leptochloa panicea</i> subsp. <i>brachiata</i> (Steud.) N.W. Snow	N	<i>Urochloa mollis</i> (Sw.) Morrone & Zuloaga	N
<i>Leptochloa virgata</i> (L.) P. Beauv.	N	<i>Urochloa mutica</i> (Forssk.) T.Q. Nguyen	E
<i>Luziola peruviana</i> Juss. ex J.F. Gmel.	N	<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D. Webster	E
<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	E		

Andrade-Lima (1981) ressaltou que a escassez de representantes de Poaceae na Caatinga poderia estar associada ao pastejo intensivo. De fato, coletas efetuadas no entorno da ESEC tem demonstrado um número restrito de espécies, com abundância das ruderais e pioneiras, haja vista que a área entorno da ESEC está fortemente antropizado (CAMACHO 2001).

Na ESEC ocorrem espécies de distribuição muito restrita, o que demonstra diferenças entre a vegetação herbácea local. *Aristida elliptica*, *Steirachne diandra*, *Leptochloa panicea* subsp. *brachiata* e *Paspalum clavuliferum* foram encontradas somente nos vertissolos. Próximo ao lajedo dos tanques e nos pequenos “campos” próximos da via principal da ESEC, há extensões de *Mesosetum pappophorum* e *M. annuum*. *Heteropogon melanocarpus* e *Tripogon spicatus* foram localizadas nas proximidades do Mirante. As espécies nativas *Eragrostis hypnoides* e *Reimarochloa acuta* têm distribuição restrita às margens do açude no período seco, vegetando apenas no mês de janeiro, assim como *Hymenachne amplexicaulis* e *Paspalidium geminatum*. *Eragrostis cilianensis* é uma espécie exótica cuja ocorrência no Rio Grande do Norte é citada pela primeira vez no presente trabalho.

Ao contrário do que se pensava anteriormente, a vegetação herbácea do Seridó é rica em espécies de Poaceae, pois apresentam 55 espécies e não apenas duas, como citado anteriormente na literatura. As fitofisionomias da ESEC são diferentes entre si no que se refere à composição do estrato herbáceo, pois as espécies de Poaceae não se distribuem uniformemente na área. Para a melhor compreensão das diferenças florísticas entre as formações savânicas da ESEC, estudos quantitativos são desejáveis.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela concessão de bolsa PIBIC à primeira autora. Ao Dr. José F. M. Valls, pela leitura crítica e auxílio nas identificações. Aos funcionários da ESEC: Adson Borges, George e “Irmão” por estimularem e facilitarem o trabalho. Ao Geraldo, mateiro e conhecedor da região, por “guiar” nas caminhadas e auxiliar nas coletas.

LITERATURA CITADA

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v.4, 149-153p. 1981.

CAMACHO, R.G. **Estudo fitofisiográfico da Caatinga do Seridó – Estação Ecológica do Seridó, RN**. 2001. 153p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2001.

CAMACHO, R. G. V. & BAPTISTA, G. M. M. Análise geográfica computadorizada aplicada à vegetação da caatinga em unidades de conservação do Nordeste: a) Estação Ecológica do Seridó – ESEC/RN/Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO 12, 2005, Goiânia, **Anais...**, INPE, Goiânia, 2005, p. 2611-2618.

CLAYTON, W. D. & RENVOIZE, S. A. Genera Graminum – Grasses of de World. **Kew Bulletin Additional**, London, 389p. 1986. (series 13).

COLEÇÕES biológicas: de apoio ao inventário, uso sustentável e conservação da biodiversidade. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 228p. 2003.

NASCIMENTO, M. P. S. B. & RENVOIZE, S. A. **Gramíneas forrageiras naturais e cultivadas na região Meio Norte**. Teresina: Embrapa Meio Norte. 196p. 2001.

RENOVIZE, S. A. **The grasses of Bahia**. Royal Botanical Garden, Kew. 300p. 1984.

SAMPAIO, E.V.S.B.*et al.* G.R. **Desertificação no Brasil**. Recife: Universitária, 2003. 202p.

SILVA, M. B. C. & MACIEL, J. R. Os gêneros *Sporobolus* e *Leptochloa* (Poaceae-Chloridoideae). **Rodriguesia**, v. 58 (1), p. 147-157, 2007.

TENÓRIO, E. C. Gramíneas do município de Recife. Instituto de Pesquisas agropecuárias, **Boletim Técnico**, n.36: p. 1-99. 1968

VELLOSO, A.L.; SAMPAIO, E.V.S.B. & PAREYN, F.G.C. (eds.) **Ecorregiões**: Propostas para o bioma Caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental. The Nature Conservancy do Brasil, 2002. 76p.

População de Ascósporos de *Monosporascus cannonballus* em solos com diferentes tempos de plantio de meloeiro em duas profundidades

Katchen Julliany Pereira Silva¹; Rui Sales Junior¹; Antonio Genildo Cordeiro¹; Érika Valente de Medeiros¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido-Deptº de Ciências Vegetais, caixa postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos quantificar o nível de ascósporos de *Monosporascus cannonballus* em diferentes profundidades no solo, e tempos de cultivo em área de meloeiro com sintomas de colapso de ramas em Mossoró-RN.

Amostras de solo coletadas em duas profundidades (0-10 cm e de 10-20 cm) e 10 tempos de cultivo (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 17, 20) anos foram analisadas mediante o método de floração em sacarose para quantificar o nível de ascósporos de *M. cannonballus* em campo de produção de melão em Mossoró-RN. Os resultados obtidos concluíram que o nível de ascósporos é diretamente proporcional ao tempo de cultivo e que a profundidade de 20 cm é onde se encontra o maior nível de ascósporos do fungo.

Palavras-chaves: *Cucumis melo*, patógeno radicular, quantificação de ascósporos.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é um dos maiores exemplos de sucesso dentro da atividade agrícola no semi-árido nordestino. No entanto, o monocultivo, associado as práticas culturais como utilização de cultivares híbridos, uso de cobertura plástica “mulch”, aumento na densidade de plantio e ausência de rotação de culturas vem elevando o índice e severidade de pragas e doenças (BRUTON, 1998). O fungo *Monosporascus cannonballus* Pollack & Uecker destaca-se como um dos principais fitopatógenos envolvidos na complexa síndrome do colapso do meloeiro (BRUTON, 1998). Sendo atualmente, um dos fatores limitantes a produção desta olerícola em muitas regiões produtoras no Brasil e no mundo (MARTYN & MILLER, 1996; SALES et al., 2004).

Por trata-se de um patógeno radicular, os sintomas do seu ataque somente são observados próximos ao período de colheita, onde se verifica uma murcha generalizada da planta. Isso se deve a um desequilíbrio hídrico, que devido ao apodrecimento do sistema radicular, fica impossibilitado de atender a demanda de água requerida pela planta. Também se pode observar a presença de frutificações do fungo (peritécios)

crescendo no tecido radicular apodrecido (SALES et al., 2002), facilitando desta forma, a sua identificação ainda no campo.

A principal fonte de inoculo deste fungo são os ascósporos, que ao final do cultivo incorporam-se ao solo, aumentando assim o seu nível no solo. Dada a particular forma e aspecto destes ascósporos, esféricos e de coloração negra, podem ser extraídas do solo e quantificadas mediante um simples método, desenvolvido por Stanghellini & Rasmussen (1992) e revisado por Mertely et al. (1993). Posteriormente, Beltrán (2005) utilizou esta metodologia pra quantificar *M. cannonballus* em zonas encharcadas em Castellón (Espanha).

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo quantificar o nível de ascósporos de *M. cannonballus* em diferentes profundidades no solo, e tempos de cultivo em área de meloeiro com sintomas de colapso de ramas em Mossoró-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na faz. Santa Julia, Município de Mossoró-RN, na qual foram coletadas amostras de solo provenientes de áreas com histórico de plantio com meloeiro em diferentes tempos de cultivo e em solo nunca plantado.

As amostras de solo foram coletadas em duas profundidades (0-10 cm e de 10-20 cm) e 10 tempos de cultivo (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 17, 20 anos). Estas foram tomadas no campo, realizando-se um zigue-zague, em total de cinco amostras mediante o auxilio de um trado manual. Em seguida, as mesmas foram homogeneizadas e postas para secar a sombra. Posteriormente, as amostras foram tamisadas em malha de 250 µm para eliminação das partículas retidas. Foram retiradas seis sub-amostras de 20g, constituindo as repetições para cada amostra de solo. Uma vez constituída estas sub-amostras, as mesmas foram processadas mediante o método de flotação de sacarose, conforme Beltrán et al. (2005). A contagem dos ascósporos foram contabilizados mediante o auxilio de um microscópio estereoscópico a 60x.

O trabalho seguiu o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 10 x 2 (anos de cultivo x profundidade).

Os resultados obtidos na extração de ascósporos foram tratados estatisticamente mediante a utilização do teste Tukey ($P= 0.05$), sendo os dados transformados em $\log(x+1)$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que houve uma tendência de aumento do nível de ascósporos de *M. cannonballus* no solo com o tempo de cultivo (Tabela 1). Vale ressaltar que a área A01,

que muito embora nunca tenha sido cultivada (área de Caatinga), apresentou um índice de 0,95 ascósporos/g de solo de *M. cannonballus*. Este fato corrobora com o trabalho realizado por Medeiros et al (2006) também em condição de mata virgem de Caatinga, onde se detectaram valores de 0,18 a 18,30 ascósporos de *M. cannonballus* por gramo de solo. Demonstrando que o fungo já existe em condições naturais nos solos. Segundo Martyn & Miller (1996), *M. cannonballus* esta presente em todas as áreas produtoras de melão do mundo.

As áreas com 1 e 2 anos de cultivo se mostraram com comportamento estatisticamente semelhante (D.M.S. 5%= 0.28607), diferindo das demais áreas. O mesmo foi observado entre as áreas de A03 a A07 e também entre as áreas A04 a A09. O tratamento que apresentou maior número de ascósporos por grama de solo, com média 2,68; foi referente a área com 20 anos de cultivo. Ou seja, quanto maior o tempo de cultivo maior o incremento populacional de ascósporos do fungo (Tabela 1).

Segundo Mertely et al. (1993), a densidade de inoculo é apenas um dos componentes do potencial de inoculo desse microorganismo, ao qual envolve também a viabilidade e a infectividade dos ascósporos do fungo. No entanto, Waugh et al. (1993) concluíram que campos com nível de inoculo de no mínimo 2 ascósporos/g de solo de *M. cannonballus* são considerados problemáticos, ou com risco de declínio de ramas em meloeiro.

Tabela 1. Densidade de ascósporos de *Monosporascus cannonballus* em solos com e sem cultivo de meloeiro (*Cucumis melo* L.), em diferentes anos de cultivo. Mossoró-RN. 2007.

Área	Ano(s) de cultivo	Ascósporos (g. de solo)
A01	0	0,95 e
A02	1	1,31 d
A03	2	1,62 cd
A04	3	1,72 bc
A05	4	1,90 bc
A06	5	1,98 abc
A07	6	2,01 abc
A08	12	2,22 ab
A09	17	2,51 ab
A10	20	2,68 ¹ a ²

¹ Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

² Dados transformados em log (x+1) para análise sendo apresentadas as médias originais.

Em relação a profundidade da amostragem, quando coletadas amostras em até 10 cm do solo, a densidade de inóculo de *M. cannonballus* foi de 1,59 ascósporos/g de solo. Valor este significativamente inferior às amostras coletadas na profundidade de 10 a 20

cm, apresentando estas uma média de 2,19 ascósporos/g de solo (Tabela 2). Não houve interação positiva entre os anos de cultivo e a profundidade da amostragem.

Tabela 2. Densidade de ascósporos de *Monosporascus cannonballus* coletados em duas profundidades (10 e 20 cm) em solos cultivados com meloeiro (*Cucumis melo* L.). Mossoró-RN. 2007.

Área	Profundidade (cm)	Ascósporos (g. de solo)
P01	Até 10	1.59 ¹ b ²
P02	Até 20	2.19 a

¹ Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

² Dados transformados em log (x+1) para análise. Sendo apresentadas as médias originais.

Os resultados obtidos neste estudo concorda com os obtidos por Mertely et al. (1993), que afirmam que na profundidade de 20 cm, encontra-se a maior concentração de ascósporos de *M. cannonballus*.

LITERATURA CITADA

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

BRUTON, B.D. Soilborne diseases in cucurbitaceae: pathogen virulence and host resistance. In: McCreight, J. (Ed.) Cucurbitaceae '98. Alexandria. **International Society of Horticultural Science**. 1998. pp.143-166.

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

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

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

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

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**, v.88, p. 84, 2004.

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

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

Propriedades químicas do solo e desempenho do sorgo cultivar BR 601 após adubação verde

Glêidson Bezerra de Góes¹; Neyton de Oliveira Miranda¹; Romeu de Carvalho Andrade Neto¹; André Souza Lima¹

¹ UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Departamento de Ciências Ambientais; BR 110, Km 47, Bairro Presidente Costa e Silva, CEP: 59.625-900. E-mail: gleidsongoes@yahoo.com.br

RESUMO

O experimento foi desenvolvido na horta da UFERSA, em Mossoró-RN, para verificar o efeito de adubos verdes sobre propriedades químicas do solo e produção do sorgo cultivar BR 601. Num delineamento experimental em blocos completos ao acaso com três repetições foram testadas espécies de leguminosas (mucuna-preta, feijão de porco, feijão guandu, lab-lab, crotalária juncea, crotalária spectabilis, feijão caupi) e um coquetel delas, mais milho, sorgo e girassol, sendo testemunha a vegetação espontânea. Foram determinados os teores Ca, Mg, Na, K, N, P e C na camada de 0-20 cm de solo, após as adubações, e características de produção (matéria fresca e seca da parte aérea; altura de plantas e número de folhas) aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias após a semeadura. Os adubos verdes influenciam as quantidades de potássio, carbono e nitrogênio do solo e a produção da cultivar de sorgo BR 601, sendo que a mucuna preta pode ser recomendada como adubo verde pela maior produção de matéria fresca e matéria seca.

Palavras-Chaves: *Sorghum bicolor*, leguminosa, forragem

INTRODUÇÃO

O cultivo do sorgo se destaca em regiões muito quentes e secas, onde outras espécies, como o milho, não fornecem boas produtividades de grãos ou de forragem e têm produção anti-econômica. Estas regiões têm precipitação anual entre 375 e 625 mm ou onde esteja disponível irrigação suplementar.

O uso e manejo intensivo de do solo altera seus atributos físicos, químicos e biológicos e ocasiona degradação e perda de qualidade, causando prejuízo para a sustentabilidade, diretamente influenciada pelo manejo do solo e das culturas (HERNANI et al., 1997). O cultivo desordenado, irracional e contínuo, além de esgotar o solo, contribui para o surgimento de novas pragas e doenças (Potter, 1986).

Cultivos distintos contribuem para o equilíbrio de nutrientes no solo e para a fertilidade, além de reduzir o uso de insumos agrícolas. A adição de adubos verdes ao solo conserva solo e água, pela melhoria da estrutura que favorece a aeração,

infiltração de água no solo e penetração das raízes. Além disso, o aumento da atividade biológica do solo causa redução em custos da adubação mineral pelo (ARF et al., 1999).

A adubação verde melhora a fertilidade do solo por aumento do teor de matéria orgânica, maior disponibilidade de nutrientes, maior capacidade de troca de cátions, diminuição dos teores de alumínio, reciclagem e mobilização de nutrientes (CALEGARI et al., 1993). Esses efeitos dependem da espécie de adubo verde, do manejo da biomassa, da época de plantio e de corte, do tempo de permanência dos resíduos no solo, das condições locais e da interação entre eles (Alcântara et al., 2000).

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito dos adubos verdes sobre propriedades químicas do solo e produção de forragem do sorgo cultivar BR 601.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na horta da UFERSA, em Mossoró-RN, entre julho de 2006 e abril de 2007. O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso com três repetições. Foram testadas espécies de adubos verdes (mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), feijão guandu (*Cajanus cajan*), lab-lab (*Dolichos lab-lab*), crotalária juncea (*Crotalária juncea*), crotalária spectabilis (*Crotalária spectabilis*), feijão caupi (*Vigna unguiculata*)) e um coquetel das leguminosas, mais milho, sorgo e girassol, sendo testemunha a vegetação espontânea. As parcelas continham 8 linhas de 4,5 m, espaçadas de 50 cm, com 20 cm entre plantas, exceto o coquetel, plantado a lanço. No pleno florescimento dos adubos verdes (90 dias após plantio) eles foram roçados mecanicamente, e deixados sob a superfície do solo durante 30 dias. O solo é do tipo Argissolo vermelho-amarelo. A irrigação utilizada foi aspersão convencional.

A cultivar de sorgo forrageiro BR 601 teve plantio manual, no espaçamento de 0,9 x 0,1 m e irrigação por gotejamento com tubos gotejadores Naan Dan, com emissores espaçados de 40 cm e vazão de 1,5 L h⁻¹. Os tratos culturais foram apenas capinas.

Após adubos verdes determinou-se os teores no solo de Ca, Mg, Na, K, N, P e C entre 0 e 20 cm (EMBRAPA, 1997), além de matéria fresca e seca da parte aérea; altura de plantas e número de folhas de sorgo aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias após semeadura.

Para análise dos resultados procedeu-se à análise da variância com aplicação do teste Tukey ao nível de 5% de significância através do programa SISVAR-FERREIRA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Propriedades químicas do solo

As espécies de adubos verdes não causaram diferenças significativas nos teores de Ca, Mg, Na e fósforo do solo (Tabela 1). No entanto, houve diferença significativa para

potássio, nitrogênio e carbono ($P < 0,05$). O lab-lab aumentou em aproximadamente 25% o K no solo em relação à testemunha, sem diferença estatística para outros tratamentos. A mucuna preta proporcionou maiores quantidades de carbono e nitrogênio. Para carbono e MO, a mucuna diferiu apenas de *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis* e coquetel, enquanto que para nitrogênio a mucuna foi superior a todos os outros.

Tabela 1 – Propriedades químicas do solo em função da adubação verde com diferentes tipos de leguminosas, Mossoró, RN, 2007.

Tratamentos	Ca	Mg	Na	K	P	C	N
	cmol _c .dm ⁻³				mg.dm ⁻³	g.kg ⁻¹	
V. espontânea	3.90 a	0.56 a	0.41 a	0,25 ab	91,96 a	8,22 ab	12,50 bc
Lab-lab	3.70 a	0.67 a	0.33 a	0,31 a	80,39 a	8,61 ab	18,00 b
F. porco	3.80 a	0.60 a	0.36 a	0,26 ab	72,39 a	8,22 ab	13,00 bc
C. juncea	3.50 a	0.43 a	0.49 a	0,25 ab	109,61 a	5,87 c	14,00 bc
M. preta	3.70 a	0.50 a	0.41 a	0,25 ab	80,81 a	10,17 a	28,67 a
F. guandu	3.87 a	0.47 a	0.47 a	0,25 ab	106,53 a	9,59 ab	12,05 bc
F. Caupi	3.93 a	0.43 a	0.44 a	0,23 ab	77,70 a	8,22 ab	11,05 c
C. spectabilis	3.50 a	0.57 a	0.39 a	0,21 ab	145,48 a	7,83 bc	13,30 bc
Coquetel	3.60 a	0.63 a	0.40 a	0,23 ab	106,07 a	7,96 bc	13,00 bc
CV(%)	16.86	11.11	16,61	10,40	28,06	6,40	9,41

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

Matéria fresca da parte aérea

A matéria fresca da cultivar BR 601 aos 100 dias foi significativamente maior quando se utilizou a mucuna preta (31,2 t.ha⁻¹), que proporcionou matéria fresca 194% maior que a testemunha (Tabela 2). Aos 20, 40 e 60 dias após o plantio não se verificaram diferenças, ao passo que aos 80 e 100 dias diferenças estatísticas foram identificadas para o tratamento mucuna preta.

Tabela 2 – Matéria fresca da parte aérea de sorgo forrageiro (t.ha⁻¹), cultivar BR 601, aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias sob diferentes tratamentos com adubos verdes, Mossoró, RN, 2007.

Tratamentos	Tempo (dias)				
	20	40	60	80	100
V. espontânea	0,20 a	2,56 a	18,19 a	17,10 b	21,65 b
Lab-lab	0,43 a	6,72 a	26,72 a	30,91 ab	36,11 ab
F. porco	0,59 a	6,16 a	20,19 a	27,29 ab	26,59 ab
C. juncea	0,73 a	8,86 a	23,20 a	28,44 ab	33,58 ab
M. preta	0,68 a	14,45 a	32,35 a	41,39 a	63,72 a
F. guandu	0,37 a	2,46 a	16,97 a	23,20 ab	28,08 ab
F. Caupi	0,53 a	7,41 a	22,33 a	32,19 ab	30,48 ab
C. spectabilis	0,57 a	8,35 a	22,81 a	26,18 ab	28,88 ab
Coquetel	0,38 a	5,45 a	24,10 a	18,83 ab	31,67 ab
CV(%)			21,56		

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

Matéria seca da parte aérea

Constataram-se diferenças significativas apenas aos 100 dias para a quantidade de matéria seca da parte aérea da BR 601, destacando-se a mucuna-preta, que não diferiu

de lab-lab e crotalária juncea (Tabela 3). Quando se comparou a matéria seca nos diversos tempos de coleta, verifica-se que os tratamentos não diferiram até os 80 dias.

Tabela 3 – Matéria seca da parte aérea ($t \cdot ha^{-1}$) de sorgo forrageiro, cultivar BR 601, aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias sob diferentes tratamentos com adubos verdes. Mossoró, RN, 2007

Tratamento	Tempo (dias)				
	20	40	60	80	100
V. espontânea	0,020 a	0,37 a	4,70 a	4,69 a	8,93 b
Lab-lab	0,047 a	0,91 a	5,82 a	8,89 a	14,20 ab
F. porco	0,070 a	1,20 a	4,42 a	8,00 a	10,28 b
C. juncea	0,080 a	1,20 a	5,07 a	7,72 a	13,55 ab
M. preta	0,083 a	1,67 a	6,47 a	8,83 a	21,75 a
F. guandu	0,047 a	0,38 a	3,45 a	6,29 a	12,14 b
F. Caupi	0,060 a	0,98 a	5,65 a	9,60 a	12,33 b
C. spectabilis	0,063 a	1,11 a	5,60 a	7,00 a	12,21 b
Coquetel	0,047 a	0,78 a	5,58 a	5,32 a	11,21 b
CV(%)	21,66				

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

Altura da planta

Verificaram-se diferenças significativas para a altura de plantas da BR 601 aos 100 dias, destacando-se a mucuna-preta que proporcionou a maior altura, diferindo apenas da vegetação espontânea (Tabela 4). Analisando as diferentes épocas de coleta, apenas no vigésimo dia não houve diferença entre os demais tratamentos.

Tabela 4 – Altura da planta (cm) de sorgo forrageiro, cultivar BR 601, aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias sob diferentes tratamentos com adubos verdes. Mossoró, RN, 2007

Tratamento	Tempo (dias)				
	20	40	60	80	100
V. espontânea	7,06 a	16,78 c	74,33 d	127,06 c	141,27 b
Lab-lab	9,08 a	32,03 abc	123,86 a	144,47 abc	160,33 ab
F. porco	11,09 a	36,77 abc	111,93 abc	140,73 abc	149,13 ab
C. juncea	10,78 a	38,73 ab	108,80 abc	156,67 a	159,00 ab
M. preta	10,15 a	42,92 a	123,23 a	151,13 ab	168,13 a
F. guandu	8,26 a	21,77 bc	96,83 c	145,27 abc	150,27 ab
F. Caupi	9,80 a	31,75 abc	121,73 ab	145,87 abc	148,53 ab
C. spectabilis	8,93 a	34,38 abc	101,87 bc	143,73 abc	158,60 ab
Coquetel	8,79 a	28,55 abc	124,73 a	133,40 bc	151,47 ab
CV(%)	22,90				

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

Número de folhas

Estatisticamente, a mucuna-preta apresentou maior número de folhas da cultivar BR 601, seguido pela crotalária juncea, lab-lab, coquetel e feijão de porco, dos quais não diferiu (Tabela 5). Do ponto de vista agrônomo, maior número de folhas significa maior superfície de absorção de luz na fotossíntese e maior quantidade de massa verde, desejável na produção de forragem. Em relação às épocas de coleta, ocorreram diferenças em número de folhas da BR 601 apenas no centésimo dia, destacando a mucuna-preta, que não diferiu de lab-lab, feijão de porco, crotalária juncea e coquetel.

Tabela 5 – Número de folhas de sorgo forrageiro, cultivar BR 601, aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias sob diferentes tratamentos com adubos verdes. Mossoró, RN, 2007

Tratamento	Tempo (dias)				
	20	40	60	80	100
V espontânea	6,27 a	7,27 a	8,33 a	8,60 a	9,40 b
Lab-lab	6,63 a	8,87 a	9,33 a	9,87 a	10,93 ab
F. porco	6,73 a	8,50 a	9,20 a	9,20 a	11,27 ab
C. juncea	6,77 a	8,03 a	10,13 a	9,93 a	11,13 ab
M. preta	7,47 a	8,80 a	9,27 a	9,33 a	12,53 a
F. guandu	6,57 a	7,70 a	9,53 a	9,20 a	9,60 b
F. Caupi	6,93 a	8,50 a	9,27 a	9,06 a	10,13 b
C. spectabilis	6,53 a	8,30 a	9,13 a	9,20 a	10,07 b
Coquetel	6,70 a	8,50 a	9,33 a	9,40 a	11,47 ab
CV(%)	11,12				

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

Os adubos verdes influenciam as quantidades de potássio, carbono e nitrogênio do solo e a produção da cultivar de sorgo BR 601, sendo que a mucuna preta pode ser recomendada como adubo verde pela maior produção de matéria fresca e matéria seca.

LITERATURA CITADA

ALCÂNTARA FA; NETO AEF; PAULA MB; MESQUITA HA; MUNIZ JA. 2000. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, n. 35, p.277-288.

ARF, O.; SILVA, L.S.; ALVES, M. C.; SÁ, M. E. Efeitos na cultura do trigo da rotação com milho e adubos verdes, na presença e na ausência de adubação nitrogenada. **Bragantia**, Campinas, v. 58, n. 2, p. 323-334, 1999a.

CALEGARI A; MONDARDO A; BULISANI EA; COSTA MBB; MIYASAKA S; AMADO TJC. 1993. Aspectos gerais da adubação verde. In: COSTA MBB (Coord). **Adubação verde no sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. p.1-56.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

HERNANI, L.C.; SALTON, J.C.; FABRÍCIO, A.C.; DEDECEK, R.; ALVES JÚNIOR, A. Perdas por erosão e rendimentos de soja e trigo em diferentes sistemas de preparo de um Latossolo Roxo de Dourados (MS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.21, p.667-676, 1997.

POTTER, V.J. Utilização de várzeas na Estância Guatambú. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVAS AO SISTEMA TRADICIONAL DE UTILIZAÇÃO DAS VÁRZEAS DO RIO GRANDE DO SUL, 1., 1984, Porto Alegre. **Trabalhos apresentados...** Brasília: PROVÁRZEAS/PROFIR, 1986. p.46-49.

Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de melão produzidas no pólo agrícola Assu, Baraúna e Mossoró

Andreya Kalyana de Oliveira¹; Salvador Barros Torres²; Maria Clarete Cardoso Ribeiro¹; Rui Sales Júnior¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - Deptº. de Ciências Vegetais, C. P. 137, 59.625-900; Mossoró, RN. e-mail: oliver_andreya@yahoo.com.br; EMPARN/UFERSA, Mossoró, RN. E-mail: sbtorres@ufersa.edu.br

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de melão utilizadas pelos produtores do pólo agrícola Açú, Baraúna e Mossoró. Para isso foram avaliados oito lotes de sementes de melão, quatro lotes para o híbrido Goldex e quatro para o Vereda. As sementes foram submetidas aos testes de germinação, primeira contagem de germinação, emergência das plântulas em casa de vegetação, índice de velocidade de emergência, envelhecimento acelerado (41°C/72h), condutividade elétrica (25 sementes em 50 mL/4; 8; 16 e 24 horas de embebição a 25°C), além da determinação do grau de umidade. Para avaliação da qualidade sanitária, utilizou-se o método do papel de filtro, utilizando-se 16 subamostras de 10 sementes por lote. Os lotes dos dois híbridos apresentaram valores de germinação acima de 90%, principalmente os verificados para os lotes do híbrido Vereda. O teste de vigor que separou melhor os lotes dos híbridos e Goldex e Vereda foi o de condutividade elétrica, principalmente nos períodos de 4 a 8 horas de embebição. Com relação a porcentagem de microrganismos, verificou-se que o híbrido Goldex apresentou maior incidência de patógenos em relação ao Vereda, porém não houve comprometimento das suas qualidades fisiológicas.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, potencial fisiológico, vigor, patógenos.

INTRODUÇÃO

Para o sucesso do estabelecimento da cultura no campo é importante o plantio com a utilização de sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária. Isso garantirá, de certa forma, a produção de mudas de alta qualidade como também assegurará uma população adequada de plantas, sob ampla diversidade de condições de ambiente durante a emergência de plântulas. As sementes são eficientes meios de disseminação e de transmissão de patógenos e, freqüentemente, introduzem novos patógenos em áreas

isentas. O inóculo inicial de epidemias pode depender da transmissão do patógeno pela semente. A presença de patógenos, também pode, reduzir a qualidade fisiológica das sementes, indicada pela germinação e pelo vigor. Recomenda-se que haja, portanto, uma integração entre testes de sanidade e de qualidade fisiológica de sementes (Neergaard, 1977; Moraes & Menten, 1987). A pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de melão utilizadas pelos produtores do pólo agrícola Assu, Baraúna e Mossoró.

MATERIALE MÉTODOS

O trabalho foi realizado nos Laboratórios de Agricultura Irrigada e de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA durante o período de agosto de 2006 a julho de 2007. Para isso, foram utilizados quatro lotes de sementes do híbrido Goldex e quatro do híbrido Vereda, provenientes de produtores do pólo agrícola Açu, Baraúna e Mossoró. Para a avaliação sanitária foi empregado o método do papel filtro, sendo incubado a $20\pm 2^{\circ}\text{C}$, com 2000 lux (12 horas de luz e 12 horas de escuro) e a avaliação dos patógenos realizada no sétimo dia, conforme Neergaard (1977). As sementes foram analisadas individualmente em microscópio estereoscópico e o resultado expresso em porcentagem.

A qualidade fisiológica dos lotes foi avaliada pelos seguintes testes: **germinação** - quatro repetições de 50 sementes foram semeadas em rolos de papel toalha que foram umedecidos com água (2,5 vezes o peso do papel seco) e colocados para germinar em germinador a 25°C . As contagens foram aos quatro e oito dias após a semeadura, sendo os resultados expressos em porcentagem (Brasil, 1992); **primeira contagem de germinação** - realizada aos quatro dias após a semeadura em conjunto com o teste de germinação; **envelhecimento acelerado** - as sementes foram distribuídas em camada única sobre a tela da caixa gerbox e no fundo da caixa foi colocado 40 mL de água destilada. Em seguida, as caixas foram acondicionadas em estufa a $41^{\circ}\text{C}/72$ horas. Após esse período de exposição, as sementes foram colocadas para germinar (Brasil, 1992); **emergência de plântulas em casa de vegetação** - utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes, distribuídas em bandejas de polietileno contendo substrato comercial (Plantmax) e as plântulas avaliadas aos 12 dias após a semeadura; **índice de velocidade de emergência (IVE)** – realizou-se contagens diárias das plântulas emergidas a partir da instalação do teste de emergência de plântulas e a cada 24 horas até o seu término. O IVE foi calculado através da fórmula de Maguire (1962); **condutividade elétrica** - conduzido com quatro repetições de 25 sementes, que após

pesadas foram colocadas para embeber em 50 mL de água destilada à 25°C durante 4, 8, 16 e 24 horas. As leituras foram realizadas em condutivímetro Digimed DM-31, e os resultados, expressos em $\mu\text{mhos/cm/g/semente}$; **grau de umidade** - realizado em estufa a $105\pm 3^\circ\text{C}/24\text{h}$ (Brasil, 1992).

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os valores expressos em porcentagem foram transformados em arco sen da raiz quadrada de $x/100$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2 encontram-se as porcentagens de microrganismos, destacando-se os fungos de armazenamentos com maior incidência para os dois híbridos. Mesmo armazenadas em condições controladas, as sementes apresentaram elevada incidência de fungos, favorecida provavelmente pelas condições de armazenamento do ambiente.

Tabela 1. Porcentagens de ocorrência de patógenos em sementes de melão, híbrido Goldex, provenientes do pólo agrícola Assu, Baraúna e Mossoró. UFERSA, 2007.

Patógenos	Lote				Média
	1	2	3	4	
<i>Aspergillus</i> spp.	90	72	40	85	72
<i>Fusarium</i> sp.	-	-	-	20	20
Outros	10	10	-	-	10

Tabela 2. Porcentagens de ocorrência de patógenos em sementes de melão, híbrido Vereda, provenientes do pólo agrícola Assu, Baraúna e Mossoró. UFERSA, 2007.

Patógenos	Lote				Média
	1	2	3	4	
<i>Aspergillus</i> spp.	25	27	32	35	30
<i>Macrophomina</i> sp.	10	-	-	-	10
<i>Fusarium</i> sp.	10	-	-	-	10
Outros	20	-	20	-	20

Para os resultados da avaliação da qualidade fisiológica (Tabelas 3 e 4), verifica-se que o teste de condutividade elétrica foi o que melhor separou os lotes em diferentes níveis de vigor, para os dois híbridos. Este teste, inicialmente padronizado para sementes de ervilha, segundo o Comitê de Vigor da ISTA, é considerado promissor e interessante, sendo utilizado para avaliar o vigor de sementes em várias partes do mundo (Hampton & Tekrony, 1995)

TABELA 3. Valores médios referentes ao grau de umidade (GU), porcentagem de germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), envelhecimento acelerado (EA), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência de plântulas (EP) e condutividade

elétrica (CE) por 4, 8, 16 e 24 horas e respectivos coeficientes de variação, em diferentes lotes de sementes de melão, híbrido Goldex. UFERSA, 2007.

Lote	GU	G	PCG	EA	EP	IVE	CE (μmhos/cm/g/semente)			
	%						4	8	16	24
1	10,1	94 a	64 b	70 b	80 b	9,4 a	24,5 c	34,4 c	33,8 bc	37,1 b
2	9,7	90 a	83 a	65 b	82 b	10,6 a	14,4 b	25,6 b	30,6 b	33,2 ab
3	9,8	92 a	79 a	70 b	91 a	10,2 a	17,3 b	27,2 b	27,4 b	31,4 ab
4	9,8	90 a	85 a	85 a	89 a	11,4 a	10,5 a	20,7 a	21,4 a	25,3 a
CV	--	4,4	7,4	6,1	5,2	9,7	8,9	9,2	14,3	11,4

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

TABELA 4. Valores médios referentes ao grau de umidade (GU), porcentagem de germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), envelhecimento acelerado (EA), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência de plântulas (EP) e condutividade elétrica (CE) por 4, 8, 16 e 24 horas e respectivos coeficientes de variação, em diferentes lotes de sementes de melão, híbrido Vereda. UFERSA, 2007.

Lote	GU	G	PCG	EA	EP	IVE	CE (μmhos/cm/g/semente)			
	%						4	8	16	24
1	10,9	96 a	68 b	72 b	81 b	7,4 a	28,5 c	39,7 c	40,1 b	41,9 b
2	10,7	93 a	87 a	67 b	84 b	8,6 a	20,2 b	30,5 b	36,6 b	38,5 ab
3	9,9	93 a	81 a	72 b	93 a	8,2 a	22,3 b	32,0 b	34,1 b	36,6 ab
4	9,3	95 a	89 a	87 a	92 a	8,4 a	15,7 a	25,3 a	28,2 a	30,8 a
CV	--	3,3	6,1	9,4	3,9	6,9	10,5	9,8	11,7	12,9

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Os lotes dos dois híbridos apresentaram valores de germinação acima de 90%, principalmente os verificados para os lotes do híbrido Vereda. O teste de vigor que separou melhor os lotes dos híbridos Goldex e Vereda foi o de condutividade elétrica, principalmente nos períodos de 4 a 8 horas de embebição. Com relação a porcentagem de microrganismos, verificou-se que o híbrido Goldex apresentou maior incidência de patógenos em relação ao Vereda, porém não houve comprometimento das suas qualidades fisiológicas.

LITERATURA CITADA

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/CLAV, 1992. 365p.

HAMPTON, J.G.; TEKRONY, D.M. **Handbook of vigor test methods**. Zürich: ISTA, 1995. 117p.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: The MacMillan Press., 1977. 1191p. v.2.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Iniciação Científica (PICI) da UFERSA pela concessão da bolsa.

Quantificação de bactérias mesófilas em diferentes concentrações de melaço utilizados para a alimentação de camarão (*Litopenaeus vannamei*) em tanques revestido de solo-cimento

Carlos Cleser Oliveira Freitas¹; Francisco Marlon Carneiro Feijó¹; Celicina Maria da Silveira Borges Azevedo¹; Fúlvio Aurélio de Moraes Freire¹ Paulo Moisés Lima¹

1. Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: marlon@ufersa.edu.br

RESUMO - Os sistemas de cultivo de camarão envolvem a constante troca de água dos viveiros para aliviar a carga de amônia. Uma alternativa seria a adição de melaço ou outra fonte de carbono para elevar a relação C:N de forma a reduzir a concentração de amônia na água, através da imobilização do nitrogênio por bactérias heterotróficas. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de melaço, em tanques experimentais para cultivo de camarão (*L. vannamei*), na formação de colônias de bactérias heterotróficas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 1x5 onde o primeiro fator foi o nível de proteína bruta na ração (35%) e o segundo fator a adição de melaço com 5 níveis: sem melaço, melaço para reduzir 100%, 75%, 50% e 25% da amônia produzida, perfazendo um total de 5 tratamentos com 4 repetições. Durante o período experimental realizou-se semanalmente a contagem de colônias de bactérias, para avaliar o efeito da introdução do melaço nos diferentes níveis. Os dados foram analisados usando pacotes estatísticos Table Curve e SAS. Não houve diferença estatística entre os tratamentos.

Palavras-chaves: *Litopenaeus vannamei*, Bactérias, Melaço.

INTRODUÇÃO

No estado do Rio Grande Norte a carcinicultura é uma atividade econômica que tem grande importância, e os produtores tem enfrentado dificuldades, especialmente em função dos altos custos das rações comerciais, bem como com energia elétrica para o bombeamento da água dos poços para realizar as trocas d'água, para reduzir a carga

de amônia nos viveiros em função do excesso de nitrogênio proveniente de dietas com alto conteúdo protéico e relativamente pouco carbono. (Montoya & Velasco, 2000).

Novas pesquisas têm apontado para alternativas na redução dos teores de amônia na água que não envolve a troca d'água dos viveiros, tais como a adição de melaço na água, que eleva a relação entre a quantidade de carbono e nitrogênio nos viveiros, conhecida como relação C:N (Focken et al., 1998; Avnimelech, 1999; Burford et al., 2001 ; Burford, 2004 ; Epp et al., 2002).

A importância da relação C:N do viveiro se deve ao fato da deficiência de qualquer nutriente exigido pelas bactérias heterotróficas que pode limitar a taxa de decomposição da matéria orgânica e, com isso, há o desenvolvimento e a formação de floculados bacterianos, que podem consistir em mais da metade da dieta do camarão. A manutenção desses flocos, que podem apoiar de forma significativa à dieta do camarão, não é tarefa simples. No entanto, se bem sucedida, o retorno será significativo, tendo em vista que diminuirá a utilização e a concentração de proteína da ração formulada, reduzirá a quantidade de lodo acumulado no fundo dos viveiros e minimizará o impacto ambiental com a redução da quantidade de resíduos descarregados pela fazenda. (Horowitz & Horowitz, 2000).

O presente estudo teve como objetivo quantificar bactérias em diferentes concentrações de melaço utilizadas para alimentação de camarão, e identificação dos tipos de bactérias mesófilas presentes no ambiente aquático.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo utilizando tanques de 15 m², providas com substrato natural. Em cada tanque foram colocados 250 juvenis de *L. vannamei*. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, e o primeiro fator a ser analisado foi a concentração de proteína bruta da ração (35%), e o segundo fator foi a inclusão do melaço, com cinco níveis: sem melaço, com melaço para neutralizar 1 g de amônia (100%) por litro, com melaço para neutralizar 0,75 g (75%) de amônia por litro, com melaço para neutralizar 0,5 g (50%) de amônia por litro e com melaço para neutralizar 0,25 g (25%) de amônia por litro. Um total de 05 tratamentos com 04 repetições, perfazendo 20 unidades experimentais. A adição de melaço foi realizada de

acordo com a fórmula apresentada por Avnimelech (1999), que esta baseada no teor de carbono e nitrogênio na ração e na quantidade de ração ofertada.

Durante o período experimental foi realizada semanalmente a contagem de colônias de bactérias, para avaliar o efeito da introdução do melaço nos diferentes níveis. A coleta da água era realizada semanalmente de cada tratamento e em seguida a amostra era encaminhada ao laboratório de microbiologia veterinária para ser semeada em placas de petri contendo 10 mL de Ágar Mueller-Hinton para ser realizada a contagem padrão em placa (pour plate) que estima o número de bactérias aeróbias viáveis por grama ou mililitro da amostra. A duração do experimento foi de 65 dias, sendo os animais arraçados duas vezes ao dia. Os dados observados foram analisados nos pacotes estatísticos Table Curve e SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do número de unidades formadoras de colônia nos tanques de camarão em relação a diferentes percentuais de melaço nas proporções de 0, 25, 50, 75 e 100% estão dispostos na figura 01.

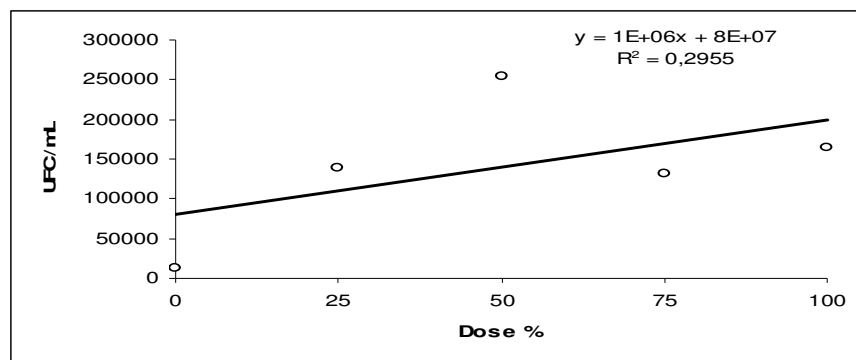


Figura 01. Número de unidade formadora de colônia em relação ao percentual de melaço utilizado nos tanques com camarão.

Os dados foram submetidos a análise estatística (ANOVA, $F = 1,28$ e $P = 0,34$) e de acordo com o modelo linear, embora se tenha diferença mínima entre os tratamentos como mostra o gráfico acima, não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos podendo-se afirmar que o número médio de unidades formadoras de colônia (ufc) permaneceu constante para todos os tratamentos. Estes dados diferem dos resultados encontrados por Hari et al. (2004) que encontraram as melhores taxas

de unidades formadoras de colônias nos tratamentos com maior percentual de carboidratos em sistema de cultivo de camarão.

Foi observado que os resultados (ufc) foram iguais para todos os tratamentos, onde segundo Horowitz & Horowitz (2000), deveria se ter o máximo dos processos microbianos aeróbicos para produzir compostos benéficos e não tóxicos ou com baixos níveis de toxicidade na aquicultura, como por exemplo, oxidação da matéria orgânica a dióxido de carbono, oxidação da amônia a nitrato via nitrito, nos tratamentos com maior concentração de melaço. Esses resultados também diferem dos encontrados por Azevedo et al (2006), quando realizaram aplicações de melaço e sistema experimental de cultivo de camarão em caixas de 40 litros desprovidas de substrato natural, e encontraram um maior número de unidade formadora de colônias na concentração de 100%, provavelmente devido as diferenças de área física entre os tratamentos observados.

Os resultados médios e o desvio padrão do número de unidades formadoras de colônia nos tanques de camarão dentro dos diferentes percentuais de melaço nas proporções de 0, 25, 50, 75 e 100% estão dispostos na figura 02.

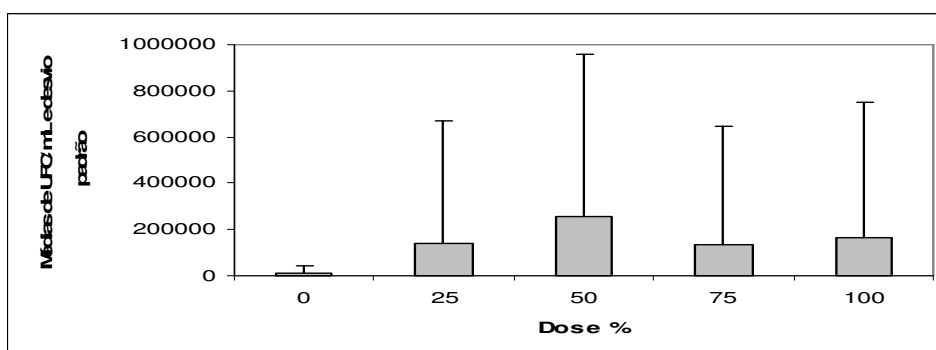


Figura 02. Médias de unidade formadora de colônia e desvio padrão médio nos diferentes percentuais de melaço utilizado nos tanques com camarão.

Baseando-se na análise estatística (ANOVA, $F = 0,86$; $P = 0,48$), não houve variância significativa entre os resultados médios do número de unidades formadoras de colônias dentro dos tratamentos 0, 25, 50, 75 e 100%.

O principal microrganismo encontrado foi do gênero *Bacillus sp.* Esta bactéria sendo heterotrófica converte a energia produzida em material celular sendo, portanto fontes naturais de alimento para o camarão, complementando o processo nutricional,

refletindo no aumento da biomassa deste animal aquícola (MONTTOYA & VELASCO, 2000).

As concentrações de melaço utilizado resultaram em nenhuma diferença significativa em relação ao número de unidades formadoras de colônias, até a oitava semana de experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVNIMELECH, Y. Carbon/nitrogen ratio as control element in aquaculture systems. **Aquaculture**, v.176, p.227-235,1999.

AZEVEDO, C. M. S. B.; FREITAS, C. C. O.; FEIJÓ, F. M. C.; SILVA, L. O. B.; NÓBREGA, R. M.; NUNES, G. H. S. Quantificação de bactérias heterotróficas em sistemas experimental de cultivo do camarão branco(*Litopenaeus vannamei*), com diferentes adições de melaço.In: **Congresso Aquaciencia**, 2006, Bento Gonçalves.

BURFORD, M. A.; THOMPSON, P.J.; MCINTOSH, R. P. et al. The contribution of flocculated material to shrimp(*Litopenaeus vannamei*) nutrition in a high-intensity, zero-exchange system. **Aquaculture**, v232, p.525-537, 2004.

BURFORD, M. A.; WILLIAMS, K. C. The fate of nitrogenous waste from shrimp feedig. **Aquaculture**, v.198, p. 79-93, 2001.

EPP, M. A.; ZIEMANN, D. A.; SCHELL, D. M. Carbon and nitrogen dynamics in zerowater exchange shrimp culture as indicated by stable isotope tracers. **Aquaculture research**, v.33, p.839-846, 2002.

FOCKEN, U.; GROTH, A.; COLOSO, R. M. et al. contribution of natural food and supplemental feed to the gut content of peneaus monodon Fabricius in a semi-intensivi pond system in the Philippines. **Aquaculture**, v. 164, p.105-116, 1998.

HARI, B.; KURUP, B.M.; VARGHESE, J.T.; SCHARMA, J.W., VERDEGEM, M.C.J. Effects of carbohydrate addition on production in extensive shrimp culture systems. **Aquaculture**, v. 241, p. 179-194, 2004.

HOROWITZ, A.; HOROWITZ, S. Os microorganismos e o manejo da alimentação na aquíicultura. **Revista da ABCC**, v. 2, n. 2, p.39-41, 2000.

MONTOYA, R.; VELASCO, M. O papel das bactérias nas estratégias de alimentação e de manejo em sistemas de aquicultura. **Revista da ABCC**, v. 2, n.2, p.22-23, 2000.

Rendimento de frutos de progênies de meias-irmãs da pinheira.

Paulo Sérgio Lima e Silva¹ ; Lidiane Kely de Lima¹

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Depto. de Ciências Vegetais. C. Postal 137, 59625-900 Mossoró-RN. Bolsista do CNPq. E-mail: paulosergio@ufersa.edu.br

RESUMO - A exploração da fruticultura irrigada do Nordeste brasileiro vem sendo feita com um número relativamente pequeno de espécies. Essa situação tende a se alterar porque a exploração de poucas espécies dificulta a retenção da mão-de-obra e pode deixar o agricultor muito vulnerável às oscilações dos mercados. Além disso, o cultivo de um pequeno número de espécies está resultando em graves problemas de doenças e pragas. O objetivo do presente trabalho é apresentar dados sobre o rendimento de frutos de 20 progênies de pinheiras nas cinco primeiras safras. As progênies foram obtidas em três locais (Aracati-CE, Mossoró-RN e Serra do Mel-RN). Nesses locais, foram visitados pomares caseiros e, com base na sanidade e vigor das plantas, rendimento aparente de frutos e tipo de frutos (boa conformação e bom tamanho), foram selecionadas as matrizes. As progênies foram avaliadas no delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições. Cada parcela foi constituída por quatro plantas, todas consideradas úteis. O comportamento das progênies foi independente das safras. As progênies A2, A3, A4, A5, A6, FE5, FJ1, FJ2, JG1, JG2, SM7 e SM 8 foram as mais produtivas em termos de número e peso de frutos, por hectare. Portanto, dentre as mais produtivas ocorreram progênies de diferentes origens.

Palavras-chave: *Annona squamosa* L., pinha, ata.

INTRODUÇÃO

A exploração da fruticultura irrigada do Nordeste brasileiro vem sendo feita com um número relativamente pequeno de espécies. Essa situação tende a se alterar porque o desenvolvimento dos meios de transporte e comunicação aumenta o número potencial de consumidores e porque a exploração de poucas espécies de fruteiras dificulta a retenção da mão-de-obra. Além disso, a exploração de um pequeno número de espécies pode deixar o agricultor vulnerável às oscilações dos mercados e a cultura sujeita a graves problemas de doenças e pragas. Como resultado, aumentou a procura dos produtores por outras espécies de fruteiras, destacando-se as anonáceas e, dentre estas, a pinheira. A cultura da pinheira (*Annona squamosa* L.) é explorada em vários Estados do Nordeste e de outras regiões brasileiras (São José et al., 1997). A escassez de clones

superiores é um dos maiores entraves à exploração da pinheira em vários estados do Nordeste (São José et al., 1997). Freitas e Couto (1997) sugerem a realização de um programa de melhoramento, para a seleção de tipos de locais produtivos para posterior clonagem, visando ao atendimento do Estado de Minas Gerais. No Rio Grande do Norte, a situação é semelhante à de outros Estados, isto é, não existem variedades definidas e que possam ser recomendadas.

Este trabalho, que faz parte de uma programação mais ampla de pesquisa, tem como objetivo avaliar o comportamento de 20 progênes de pinheira quanto ao rendimento de frutos, visando a identificação de plantas com potencial de gerar clones superiores.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos aqui programados referem-se à avaliação da qualidade dos frutos produzidos nas safras 2001/2002 a 2005/2006.

As progênes foram obtidas em três locais (Aracati-CE, Mossoró-RN e Serra do Mel-RN) Nesses locais, foram visitados pomares caseiros e, com base na sanidade e vigor das plantas, rendimento aparente de frutos e tipo de frutos (boa conformação e bom tamanho), foram selecionadas 25 matrizes, das quais foram colhidos cinco frutos. As mudas foram produzidas no campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) localizado em Mossoró-RN. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da UFERSA, localizada no distrito de Alagoinha, Mossoró-RN. Utilizaram-se sacos de plásticos preto, perfurado, com altura de 32 cm e diâmetro de 25 cm. Os sacos foram preenchidos com substrato formado por 1800 L de esterco bovino, 3600 L de Argissolo Vermelho-Amarelo, 1080 g de cloreto de potássio e 1620 g de superfosfato simples. Aos 23 e 25 dias após a semeadura as mudas receberam uma aplicação do produto Mastermins, cujo fabricante informa que a concentração de nutrientes (em percentagem), é a seguinte: 14 de N, 9 de P_2O_5 , 6 de K_2O , 08 de S, 1,5 de Mg, 2 de Zn, 0,1 de B, 1,5 de Mn e 0,05 de Mo.

As covas foram abertas em outubro/00, com dimensões de 60 cm x 60 cm x 60 cm, no espaçamento de 5,0 m x 4,5 m. Dezoito litros de esterco bovino curtido, além de 240 g de sulfato de amônio (80 kg N/ha), 2340 g de superfosfato simples (80 kg P_2O_5 /ha) e 60 g de cloreto de potássio (60 kg K_2O /ha) por cova, foram utilizados como adubação de plantio. A adubação referida, excetuando o esterco, foi repetida nos dias 20 dos meses de fevereiro, abril, junho, agosto e outubro de 2001.

Das 25 progênes semeadas, 20 foram selecionadas com base no vigor para transplântio (21/12/2000). As progênes foram avaliadas no delineamento de blocos ao

acaso com cinco repetições. Cada parcela foi constituída por quatro plantas. Todas as plantas de cada parcela foram consideradas úteis. Os dados foram analisados pelo método da análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott (1974), a 5 % de probabilidade, de acordo com as recomendações de Zar (1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da interação progênies x safras nas características avaliadas (Tabela 1). Por essa razão serão apresentadas apenas as médias dos efeitos principais. As progênies foram separadas em dois grupos, após a aplicação do teste de Skot-Knott (1974), quanto ao número e peso médios de frutos. No primeiro grupo, o número médio de frutos/ha variou de 7.289 a 9.613 com média de 7575. No segundo grupo, a variação correspondente foi de 4165 a 6953, com média de 6012. No peso de frutos, no grupo de progênies mais produtivo, a variação foi de 1.521 kg/ha a 1.907kg/ha, com média de 1690 kg/ha. No outro grupo, a variação correspondente foi de 811 kg/ha a 1431 kg/ha, com média de 1200 kg/ha. No grupo mais produtivo, destacaram-se as progênies A4 e FJ1, que apresentaram produtividades de magnitudes muito semelhantes.

Tabela 1 – Número médio e rendimento de frutos de progênies de pinheiras (médias de cinco repetições e de cinco safras)¹

Progênies	Número médio de frutos ha ⁻¹	Peso médio de frutos (kg ha ⁻¹)
A2	8.173 a	1.648 a
A3	8.194 a	1.622 a
A4	9.600 a	1.891 a
A5	7.351 a	1.521 a
A6	8.542 a	1.748 a
FE5	8.187 a	1.629 a
FJ1	9.613 a	1.907 a
FJ2	8.596 a	1.777 a
JG1	7.813 a	1.689 a
JG2	7.560 a	1.657 a
SM7	7.689 a	1.655 a
SM8	7.289 a	1.535 a
M	4.165 b	811 b
FE1	6.204 b	1.251 b
FE3	6.809 b	1.260 b
FE4	5.729 b	1.258 b
JG3	6.880 b	1.431 b
JG4	6.953 b	1.331 b
SM1	5.596 b	1.147 b
SM3	5.756 b	1.118 b
CVa, parcelas	47,6	51,7
CVb, subparcelas	40,2	41,0

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

Os valores do coeficiente de variação experimental foram relativamente elevados (Tabela 1). Isso pode ter sido devido a pelo menos três razões relacionadas à precisão experimental. Em primeiro lugar, os solos da região são relativamente heterogêneos. Em segundo lugar, a área ocupada por cada bloco foi relativamente grande, devida ao número de progênies avaliadas e ao espaçamento adotado. Isso pode ter resultado em alguma perda do controle local. Finalmente, o uso de apenas quatro plantas para representar uma progênie pode não ter sido o procedimento mais adequado, desde que a pinheira é uma espécie alógama. Apesar disso, a avaliação foi efetiva em separar as progênies quanto ao rendimento de frutos.

Poucos estudos (Carvalho et al., 2000) foram encontrados na literatura consultada tratando da avaliação de genótipos de pinheira. Dessa maneira, a comparação dos resultados obtidos no presente estudo com aqueles de outros autores fica limitada. Por exemplo, nos trabalhos disponíveis na literatura (Carvalho et al., 2000) não foi apresentada uma análise conjunta contemplando as várias safras avaliadas. Os rendimentos de frutos observados no presente estudo, pelo menos nas progênies mais produtivas foram de magnitude similar à encontrada por outros autores (São José et al., 1997), que observaram produtividades em torno de 2000 kg/ha. Essa magnitude de rendimento foi atribuída à falta de irrigação em períodos de maior déficit hídrico e à falta de melhores práticas de manejo. Em outro trabalho (Carvalho et al., 2000) variação de 2.050 kg/ha a 3258 kg/ha foi encontrada. Esses maiores rendimentos seriam devidos, pelo menos em parte, a uma maior idade (sete anos) das plantas em comparação com a idade das plantas avaliadas no presente estudo (cinco anos). O rendimento de frutos tende a aumentar, em média, com a idade da planta (Tabela 2), embora essa tendência seja mais acentuada no número de frutos. Eventualmente numa determinada safra os rendimentos podem ser inferiores aos de uma safra precedente. Variações climáticas, edáficas e até mesmo de práticas culturais podem explicar essa observação.

Tabela 2 – Número e rendimento médios de frutos de 20 progênies de pinheiras (médias de cinco repetições)¹

Safras	Número médio de frutos ha⁻¹	Peso médio de frutos (kg ha⁻¹)
2001/2	1.041 e	1.541 a
2002/3	5.660 c	1.338 b
2003/4	3.998 d	1.515 a
2004/5	16.908 a	1.560 a
2005/6	9.043 b	1.522 a
CVb, subparcelas	40,2	41,0

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

Pode-se concluir que o comportamento das progênies foi independente das safras. As progênies A2, A3, A4, A5, A6, FE5, FJ1, FJ2, JG1, JG2, SM7 e SM 8 foram as mais produtivas em termos de número e peso de frutos, por hectare. Portanto, dentre as mais produtivas ocorreram progênies de diferentes origens.

LITERATURA CITADA

CARVALHO, P. S. de; BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; ALVES, M. A.; MELO NETO, M. L. de. Avaliação de genótipos de pinheira (*Annona squamosa* L.) no Vale do Rio Moxotó III – características de crescimento e produção de 1992 a 1997. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.1, p. 27-30, 2000.

FREITAS, G.B. de. COUTO, F.A.A. Situação e perspectiva do cultivo de anonáceas no Estado de Minas Gerais. In: SÃO JOSÉ, A.R., SOUZA, I.V.B, MORAIS, O.M., REBOUCAS, T.N.H. **Anonáceas: produção e mercado**. 1997. p. 161-167.

SÃO JOSÉ, A.R., SOUZA, I.V.B., MORAIS, O.M., REBOUCAS, T.N.H. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), 1997. p. 5-6.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v.30, n.3, p.507-512, 1974.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 4.ed. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1999. 663p.

Resposta Biológica de Plantas de Pimentão Cultivadas com Efluente de Piscicultura, Fosfato Natural e Esterco Bovino

Gabriela Cemirames de Sousa Gurgel¹; Celicina M. S. B. Azevedo¹; Cybelle Barbosa e Lima¹; Hudson do Vale de Oliveira¹; Ana Valéria L. Freitas¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-árido – Departamento de Ciências Animais - CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: lelacemirames@oi.com.br

RESUMO - Com o objetivo de avaliar a resposta biológica do pimentão cultivado com efluente de piscicultura, fosfato natural e esterco bovino nas condições do semi-árido nordestino, através do teor e acúmulo de nutrientes nos frutos de pimentão um experimento foi conduzido no período de julho a outubro de 2006, na Horta Didática da UFRSA. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com repetição, sendo os fatores arrançados no esquema de parcelas sub-divididas, onde a parcela foi composta pelas águas (Poço tubular e efluente de piscicultura) com repetição dentro do bloco, e a sub-parcela em esquema fatorial 2 x 2, sendo, este, uma combinação do fosfato natural com a matéria orgânica, formando oito tratamentos com três repetições. O efluente favoreceu o acúmulo de nutrientes nos frutos de pimentão, principalmente o nitrogênio e potássio; o efluente pode ser uma alternativa para irrigação do pimentão desde que o sistema de irrigação seja melhor manejado.

Palavras-Chave: *Capsicum annum*; Fosfato Natural; Efluente de piscicultura.

INTRODUÇÃO

A escassez de água em regiões semi-áridas é um fator limitante para a produção agrícola, especialmente para a produção de hortaliças, um grupo de culturas muito exigentes em água, podendo na maioria das espécies dessas plantas, constituir mais de 80% do seu peso (FILGUEIRA, 2000). A integração de aquicultura com a agricultura pode ser uma alternativa para acelerar a solubilização dos fosfatos naturais usados para adubação de culturas, já que pesquisas indicam que a água dos viveiros de peixes contém microrganismos capazes de solubilizar o fosfato natural que é aplicado na água como forma de adubação para o fitoplâncton (SAHU & JANA, 2000; JANA et al, 2001).

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a resposta biológica do pimentão cultivado com efluente de piscicultura, fosfato natural e esterco bovino nas condições do semi-árido nordestino, através do desenvolvimento das plantas e teor de nutrientes nos frutos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de julho a outubro de 2006, na Horta Didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no município de Mossoró – RN. O local utilizado para o experimento foi uma área que encontrava-se em pousio desde 2003, de topografia plana e com solo classificado como Argissolo vermelho-amarelo eutrófico (PVAe).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições, sendo os fatores arranjados no esquema de parcelas sub-divididas, onde a parcela foi composta pelas águas (Poço tubular e efluente de piscicultura) com repetição dentro do bloco, e a sub-parcela em esquema fatorial 2 x 2, sendo, este, uma combinação do fosfato natural com a matéria orgânica, formando oito tratamentos.

Foi utilizado o sistema de irrigação por gotejamento, onde todos os tratamentos receberam a mesma quantidade de água até o final do experimento. O efluente de piscicultura utilizado na irrigação foi proveniente de três tanques de concreto, com capacidade para 15 m³ cada, onde foram cultivadas tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) estocadas a uma densidade de 2 peixes/m². Os peixes foram alimentados duas vezes ao dia, *ad libitum*, com uma ração balanceada com 28% de proteína bruta. A outra água utilizada na irrigação foi oriunda de um poço tubular localizado nas proximidades da área experimental.

As mudas foram produzidas em copos plásticos descartáveis com capacidade para 100 mL, utilizando-se um substrato comercial Top Substrato Hortalças. O híbrido de pimentão utilizado foi o Commandant.

No pré-plantio, realizou-se a abertura das covas e cada unidade experimental foi adubada de acordo com seu tratamento. A quantidade de fosfato natural utilizada foi equivalente a uma dose de 200 kg de P₂O₅/ha, sendo colocado 40 g de fosfato natural de Arad por cova. Já para o esterco, foi utilizada a proporção de 20 t/ha, sendo colocado 1000 g de esterco curtido por cova, com base no peso fresco.

As características avaliadas foram: altura de plantas, teor e acúmulo de nutrientes (nitrogênio, fósforo, sódio e potássio) nos frutos coletados aos 86 DAS.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o Teste F. Quando houve diferença significativa entre as médias, aplicou-se o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (VIEIRA & HOFFMANN, 1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada interação significativa entre água, fosfato e esterco para os teores de potássio e nitrogênio (Tabelas 01 e 02). Também foi observada interação significativa entre água e fosfato para os teores de potássio e fósforo nos frutos de pimentão (Tabelas 03 e 04).

No desdobramento da interação água x fosfato x esterco (Tabela 01) observou-se que nas plantas irrigadas com efluente de piscicultura, adubadas com fosfato natural na ausência de esterco, os frutos apresentaram maiores teores médios de potássio. Não houve diferença nos teores de potássio nos frutos de plantas adubadas ou não com esterco bovino. As plantas produzidas irrigadas com água de poço e sem a adubação fosfatada, apresentaram frutos com maiores teores de potássio do que as plantas adubadas com fosfato natural.

Tabela 01. Valores médios do teor de potássio em frutos de pimentão para a interação água x fosfato x esterco. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Tipos de água	K (ppm)			
	Com fosfato		Sem fosfato	
	Com esterco	Sem esterco	Com esterco	Sem esterco
Efluente	1.406,66 Aaα*	1.506,67 Aaα	1.340 Abα	1.340 Bbα
Poço	1.356,66 Baα	1.223,33 Bbα	1.590 Aaα	1.656.77 Aaα

*Médias seguidas da mesma letra minúsculas nas colunas (água), maiúscula nas linhas (fosfato) e gregas nas linhas (esterco); não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No desdobramento da interação água x fosfato x esterco para os teores de nitrogênio (Tabela 02), observou-se que nas plantas irrigadas com efluente de piscicultura e adubadas com fosfato natural e esterco bovino, apresentaram frutos com maiores teores de nitrogênio. Não houve diferença entre as plantas adubadas ou não com fosfato natural.

Tabela 02. Valores médios do teor de nitrogênio em frutos de pimentão para a interação água x fosfato x esterco. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Tipos de água	N (g·kg ⁻¹)			
	Com fosfato		Sem fosfato	
	Com esterco	Sem esterco	Com esterco	Sem esterco
Efluente	18,83 Aaα*	12,16 Baβ	16,50 Aaα	17,50 Aaα
Poço	14,33 Abα	12,83 Aaα	17,67 Aaα	13,83 Aaα

*Médias seguidas da mesma letra minúsculas nas colunas (água), maiúscula nas linhas (fosfato) e gregas nas linhas (esterco); não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No desdobramento da interação água x fosfato (Tabela 03) para o teor de potássio observou-se que a irrigação com efluente de piscicultura favoreceu a absorção do fosfato pelos frutos de pimentão.

Tabela 03. Valores médios do teor de potássio em frutos de pimentão para a interação água x fosfato. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Tipos de água	K (ppm)	
	Níveis de fosfato	
	Com fosfato	Sem fosfato
Efluente	1.456,66 Aa*	1.340 Bb
Poço	1.290 Bb	1.623,33 Aa

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas; não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No desdobramento da interação água x fosfato para o teor de fósforo (Tabela 04) observou-se que as plantas irrigadas com efluente piscicultura apresentaram frutos com maiores teores médios de fósforo quando não foram adubadas com fosfato natural. Sendo que esses valores foram iguais para as plantas irrigadas com efluente tanto na presença quanto na ausência de fosfato natural. O fato das plantas irrigadas com efluente terem apresentados frutos com maiores teores de fósforo, mesmo quando estas não foram adubadas com fosfato demonstra que as plantas retiraram do efluente, fósforo para nutrir seus frutos. A irrigação com efluente também favoreceu o acúmulo de nitrogênio nos frutos.

Tabela 04. Valores médios do teor de fósforo em frutos de pimentão para a interação água x fosfato. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Tipos de água	P (mg·kg ⁻¹)	
	Níveis de fosfato	
	Com fosfato	Sem fosfato
Efluente	1.407 Aa*	1.591,08 Aa
Poço	1.513,92 Aa	1.363 Ab

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas; não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi observado efeito significativo para a interação água, fosfato e esterco para o acúmulo de nitrogênio (Tabela 05) nos frutos de pimentão. Não foi observado nenhum efeito significativo para o acúmulo de potássio e fósforo.

No desdobramento da interação água x fosfato x esterco observou-se que as plantas produzidas sem fosfato natural, sem esterco bovino e irrigadas com efluente de piscicultura apresentaram frutos com maior acúmulo de nitrogênio. O efluente favoreceu o

acúmulo de nitrogênio na planta, já que as plantas produzidas sem adubação e irrigadas com efluente apresentaram maior acúmulo de nitrogênio nos frutos.

Tabela 05. Valores médios do acúmulo de nitrogênio em frutos de pimentão para a interação água x fosfato x esterco. Mossoró-RN, UFRSA, 2007.

Tipos de água	N (g·kg ⁻¹)			
	Com fosfato		Sem fosfato	
	Com esterco	Sem esterco	Com esterco	Sem esterco
Efluente	0,37 Aaα*	0,15 Baβ	0,33 Aaα	0,35 Aaα
Poço	0,31 Aaα	0,27 Baα	0,45 Aaα	0,25 Aaβ

*Médias seguidas da mesma letra minúsculas nas colunas (água), maiúscula nas linhas (fosfato) e gregas nas linhas (esterco); não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nas condições em que foi realizado o experimento, pode-se concluir que: o efluente favoreceu o acúmulo de nutrientes nos frutos de pimentão, principalmente o nitrogênio e potássio; o efluente pode ser uma alternativa para irrigação do pimentão desde que o sistema de irrigação seja melhor manejado.

LITERATURA CITADA

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

JANA, B. B.; CHATTERJEE, S.; JANA, T. Responses of phosphate solubilizing bacteria to qualitatively different fertilization in simulated and natural fish pond. **Acquaculture International**, v.9,17-34, 2001.

SAHU, S. N.; JANA, B. B. Enhancement oh the fertilizer value of rock phosphate engineered through phosphate-solubilizing bacteria. **Ecological engineered**, v.15, p. 27-39. 2000.

VIEIRA, S.; HOFFMANN, R. **Estatística experimental**. São Paulo: Atlas, 1989. 179 p.

Utilização de Acibenzolar-S-Methyl no controle de *Podosphaera xantii*

Lenilton Alex de Araújo Oliveira¹; Rui Sales Junior¹; Julio Sergio Leite da Silva¹; Daniel Gonçalves da Silva¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido-Dept° de Ciências Vegetais, caixa postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN

RESUMO

Este trabalho objetivou verificar o efeito do produto Acibenzolar-S-Methyl em diferentes doses, aplicado isoladamente ou associado à Folpete no controle do oídio do meloeiro. Os tratamentos utilizados foram: 1) testemunha; (2, 3, 4) ASM – 10, 25 e 50 g.ha⁻¹, respectivamente; (5) Folpete 850 g.ha⁻¹; (6) ASM + Folpete – 25 + 850 g.ha⁻¹, sendo estas efetuadas em pulverizações semanais, em total de quatro. A análise conjunta dos ensaios detectou efeito significativo entre as doses de ASM. A aplicação conjunta de ASM mais folpete diferiu a 1% de probabilidade em relação a aplicação isolada deste, o que vem a caracterizar um possível efeito sinérgico entre os tratamentos,

Palavras-chaves: *Cucumis melo*, oídio, indutor de resistência, controle..

INTRODUÇÃO

O cultivo do melão é uma das atividades agrícola mais lucrativa no semi-árido nordestino. No entanto, um sem número de pragas e enfermidades vem acometendo esta cultura, entre elas destaca-se o oídio, ocasionado por *Podosphaera xantii* (Castagne) U. Braun & N. Shishkoff (= *Sphaerotheca fuliginea* Schlechtend.: Fr.) (ALEXOPOULOS et al., 1996). Trata-se de um fungo bastante destrutivo e, talvez aquele, que mais preocupação causa aos produtores, comprometendo a qualidade do fruto devido a redução no Brix (SITTERLEY, 1978).

Inúmeras pesquisas vêm sendo desenvolvidas no intuito de reduzir as perdas inerentes ao seu ataque na cultura do meloeiro. Entre elas, destacam-se aquelas direcionadas ao controle químico. Não obstante, devido a sua elevada taxa de reprodução e mutabilidade, o uso inadequado do controle químico pode ocasionar resistência em campo do fitopatógeno aos fungicidas.

Entre as linhas de controle alternativas que vêm sendo testadas em campo, destacamos os elicitores ou indutores de resistência. A utilização deste grupo de compostos é uma estratégia promissora e ecologicamente correta, já que a sua presença na planta estimula a produção de fitoalexinas (PEREIRA., 2005).

Dessa forma este trabalho teve como objetivo verificar o efeito do produto Acibenzolar-S-Methyl em diferentes doses, aplicado isoladamente ou associado à Folpete no controle do oídio do meloeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos nas empresas Laserdan e WG Fruticultura em Baraúna-RN, utilizando o híbrido de melão amarelo Goldex. As plantas no início dos ensaios apresentavam 18, 18 e 14 dias, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo as parcelas distribuídas em uma área de constituídas de oito linhas de 100 m de comprimento (talhão comercial). O tamanho de cada parcela experimental foi de 66 m lineares de área útil. As aplicações foram de caráter preventivo.

Em todas as áreas experimentais foram efetuadas quatro aplicações com os respectivos tratamentos, em total de seis: (1) testemunha; (2, 3, 4) Acibenzolar-S-Methyl (ASM) – Bion 500 WG – 10, 25 e 50 g.ha⁻¹, respectivamente; (5) Folpete – Folpan 500 WP – 850 g.ha⁻¹; (6) ASM + Folpete – 25 + 850 g.ha⁻¹, sendo estas efetuadas em pulverizações semanais, onde foi utilizado um pulverizador costal modelo JACTO, com um volume de calda de 500 L.ha⁻¹.

Foram realizadas três avaliações em cada experimento, sendo coletadas 40 folhas por tratamento e avaliadas conforme escala diagramática elaborada por Azevedo (1998), onde foram atribuídas notas de 0 a 5 conforme o grau de infecção.

Os dados, foram transformados em índice de infecção, mediante a fórmula sugerida por McKinney (1923) e posteriormente, transformada para eficiência de controle mediante a fórmula de Abbott (1925). Para as transformações estatísticas foram utilizados os testes de Tukey (P=0.05) e para o contraste das médias o teste de Scheffé (P=0.01 e 0.05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência de oídio deu-se somente a partir da segunda avaliação, sendo conseqüentemente, apresentados os dados da segunda e terceira avaliações. Verifica-se que na segunda avaliação não houve efeito significativo dos tratamentos em todos os ensaios (Tabela 1). Na terceira avaliação realizada entre os ensaios. Nela observamos que o ensaio I diferiu estatisticamente do ensaio II. No entanto, este por sua vez não

diferiu do ensaio III. O valor das médias das avaliações seguiu o mesmo padrão estatístico, anteriormente descrito.

Também foi detectada diferença estatística significativa entre as avaliações. Fato este que se esperava, já que de acordo com os resultados apresentados para os três ensaios, ficou evidenciado que com o passar do tempo a infecção aumentou nas plantas (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise estatística das médias das avaliações 2 e 3 dos ensaios I, II e III, mediante a aplicação da fórmula de McKinney (1923). Mossoró-RN, 2007.

Ensaio	Avaliação		Médias
	2 ^a	3 ^a	
1 ^o	2,00 b A**	16,50 aB	9,25 B
2 ^o	1,42 bA	21,13 aA	11,27 A
3 ^o	1,71 bA	18,81 aAB	10,26 AB
Média	1,71 b	18,81 a	10,26

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de t a 5% de probabilidade.

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

Não houve diferença significativa entre os tratamentos dentro de cada ensaio, não obstante é possível observar que a média dos tratamentos para os três ensaios aponta o tratamento 6 diferente estatisticamente da testemunha absoluta (Tabela 2). Isso pode vir a definir um possível efeito sinérgico na mistura dos produtos.

Em contrapartida todos os demais tratamentos não diferiram entre si, nem da testemunha. Também foi verificado que a media dos tratamentos dentro de cada ensaio apontou uma diferença significativa entre o primeiro ensaio e o segundo e que por sua vez não diferiram do terceiro ensaio (Tabela 2).

Tabela 2 – Análise estatística das médias das avaliações nos ensaios I, II e III, mediante a aplicação da fórmula de McKinney (1923). Efeito de Acibenzolar-S-Methyl e Folpete, a diferentes doses e tipos de aplicação no controle do oídio do meloeiro. Mossoró-RN, 2007.

Tratamento	Ensaio			Média
	1 ^o	2 ^o	3 ^o	
1 - Testemunha	11,50 A**	12,50 A	12,00 A	12,00A
2 - ASM 10g	8,00 A	11,00 A	9,50 A	9,50 AB
3 - ASM 25g	10,25 A	11,00 A	10,63 A	10,63 AB
4 - ASM 50g	7,00 A	12,00 A	9,50 A	9,50 AB
5 - Folpete 850 g	11,50 A	12,38 A	11,94 A	11,94 AB
6 - Folpete + ASM (850/25 g)	7,25 A	8,75 A	8,0 A	8,00 B
Média	9,25 b*	11,27 a	10,26 ab	

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de t a 5% de probabilidade. **Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Valor em porcentagem (%).

A análise dos contrastes não detectou diferença significativa entre as variáveis testadas dentro de cada ensaio. Não obstante a análise conjunta dos contrastes entre os ensaios diferiram significativamente a 5% de probabilidade para todos os contrastes com exceção de Folpete vs ASM + Folpete (tabela 3), que diferiu a 1% de probabilidade.

Dessa forma é possível afirmar que a mistura dos produtos apresentou um efeito sinérgico frente ao controle do agente biológico (tabela 3).

Tabela 3 – Contrastes entre os tratamentos dentro e entre os ensaios mediante o teste de Scheffé. Mossoró-RN, 2007.

Contraste	Ensaio			Análise conjunta das médias
	1º	2º	3º	
Testemunha vs Demais	3,42 ^{ns}	1,02 ^{ns}	2,04 ^{ns}	6,14 [*]
Entre doses de ASM	1,09 ^{ns}	1,35 ^{ns}	1,72 ^{ns}	43,95 [*]
Doses de ASM vs Folpan	4,02 ^{ns}	0,46 ^{ns}	1,79 ^{ns}	5,39 [*]
Folpete vs (ASM + Folpete)	5,08 ^{ns}	3,70 ^{ns}	4,37 ^{ns}	13,11 ^{**}

** Significativo pelo teste de Scheffe a 1 % de probabilidade

* Significativo pelo teste de Scheffe a 5% de probabilidade

ns: Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Scheffe.

LITERATURA CITADA

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

AZEVEDO, L.A.S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo: Grupo Quattro Digital Media. 1997. 114p.

ALEXOPOULOS, C.J., MIMS, C.W., BLACKWELL, M. **Introductory Mycology**. 4 ed. New York: Wiley & Sons, 1996. 869 p.

McKINNEY, H.H., Influence of soil, temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v.26, p.195-217, 1923.

O'BRIEN, R. G.; VAWDREY, L. L.; GLASS, R. J., Fungicide resistance in cucurbit powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) and its effect on field control. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.28, p.417-423, 1988.

PEREIRA, E.W.L. **Eficiência de Acibenzolar-S-Methyl no controle de *Acidovorax avenae* subsp. *Citrulli* e efeito na qualidade de frutos de melão**. 2005. 50f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró-RN, 2005.

SITTERLEY, W.B., The powdery mildews of cucurbits. In: Stadnik & Rivera (eds.) **Oídios**. Jaguariúna: Embrapa Meio-Ambiente, 1978. 484p. p. 217-254.

Utilização de micronutrientes e fosfito na produtividade do meloeiro

Agenor Bezerra de Almeida Júnior¹; Norma Danielle Silva Barreto¹; Gustavo Pereira Duda¹; Thiago de Araújo Sousa¹.

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido- Departamento de Ciências vegetais, Br 110 Km 4, CEP 59625-900, Mossoró- RN; e-mail:agenor.esam@bol.com.br

RESUMO - O meloeiro é uma cultura de grande expressão econômica e social para a região Nordeste do país. Carências de informações levam à práticas inadequadas de adubação, especialmente quanto a dose, época, fonte e modo de aplicação dos fertilizantes. O trabalho teve por objetivo avaliar a utilização de fertilizantes foliares contendo fosfito e micronutrientes na cultura do melão em condições de semi-árido na região de Mossoró-RN. O experimento foi conduzido em condições de campo utilizando delineamento em blocos casualizados, fatorial 3x5, com quatro repetições, totalizando 15 tratamentos e 60 parcelas. Os tratamentos consistirão da combinação de cinco doses (0; 0,75; 1,5; 2,25 e 3,0 Kg / ha) de três fertilizantes, sendo estes o Fosfitotal[®], Fosfitototal Multielementos[®] e o micro UFERSA/ha. A máxima produtividade comercial e total foi obtida com a utilização de 2,3 Kg de Micro UFERSA.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., fertilidade do solo, rendimento.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de melão da América do Sul, seguido pela Argentina e Chile, apresentando uma produtividade média de 12,4 t ha⁻¹ (FAO, 2006). Devido às condições de solo e clima, bem como ao uso de tecnologias de irrigação, atualmente a região Nordeste é a grande produtora nacional de melão, destacando-se os estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia e Ceará (Souza et al; 1999).

A experimentação de campo com a aplicação de nutrientes é a melhor maneira de se estabelecer critérios para a recomendação de adubação. Para obtenção de elevadas produtividades em qualquer cultura é necessário boas práticas de manejo, entre estas esta uma equilibrada adubação, tanto por parte dos macro quanto dos micronutrientes. Os fosfitos são compostos originados da neutralização do ácido fosforoso (H₃PO₃) por uma base (hidróxido de sódio, hidróxido de potássio ou hidróxido de amônio). Esses compostos não são fitotóxicos e possuem elevada atividade fungicida. O uso de fertilizantes à base de fosfito como fonte de fósforo tem aumentado significativamente em atividades agrícolas no Brasil, visando aumento na produtividade, devido às importantes propriedades do fosfito, como efeito fungicida, absorção mais rápida no solo em relação ao fosfato e redução no

fenômeno de fixação (Ito et al., 2002).

A prática de programas de adubação sem embasamento experimental, assim como, a utilização de informações definidas sob condições edafoclimáticas diferentes, leva, invariavelmente, a algum tipo de prejuízo ao produtor. Apesar da alta tecnologia utilizada, as doses aplicadas, da maioria dos nutrientes, principalmente dos micros, são as mesmas utilizadas em outras regiões, com características edafoclimáticas completamente diferentes da região em estudo.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a utilização de fertilizantes foliares contendo fosfito e micronutrientes, na cultura do melão em condições de semi-árido, na região de Mossoró-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Santa Júlia, localizada no pólo fruticultor Açú-Mossoró, sub-região de Mossoró, estado do Rio grande do Norte. O solo utilizado no experimento foi classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico (EMBRAPA, 1997). Foram coletadas amostras do solo e analisada de acordo com a metodologia proposta pela Embrapa (1997), apresentando as seguintes características químicas: pH=6,05; Ca=2,20; Mg=1,20; Al=0,10; Na=0,26 ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$); P=12,2; Cu=0,17; Zn=4,91; Fe=15,08; Mn=12,97 (mg dm^{-3}) e CE=0,33 (mScm^{-1}).

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x5, com quatro repetições, totalizando 15 tratamentos e 60 parcelas. Os tratamentos consistirão da combinação de cinco doses (0; 0,75; 1,5; 2,25 e 3,0 Kg / ha) de três fertilizantes. O Fosfitotal[®], produto comercial da INTERCUF indústria e comercio LTDA, de formulação: 58% de P_2O_5 e 38% K_2O ; o Fosfitototal Multielementos[®], cuja formulação consiste em: 27% P_2O_5 ; 18% K_2O ; 3% Mg; 7,8% S; 0,6% B; 0,6% Cu; 3,5% Mn; 0,05% Mo e 6,0% Zn; MicroUFERSA, solução de micronutriente não comercial, preparado no Laboratório de Fertilidade de Solo da UFERSA, com as mesmas percentagens dos elementos contidos no produto Fosfitototal Multielementos[®].

O espaçamento utilizado no experimento foi de 2,0 x 0,30m (16667 plantas por hectare), sob condições de irrigação localizada. A planta-teste foi o meloeiro (*Cucumis melo* L.) cultivar Vereda.

Cada parcela continha 32 plantas, com área de 19,2 m², sendo 6,0 m² de área útil, correspondente as 10 plantas centrais. Os tratamentos foram aplicados antes do florescimento e fornecidos via foliar com pulverizações espaçadas a cada 10 dias. A diluição para cada produto foi calculada com base na indicação da empresa INTERCUF

(calda de 500 L ha⁻¹).

A colheita foi realizada aos 65 dias após o plantio, onde foi avaliado: a produtividade dos frutos comercializáveis (frutos destinados ao abastecimento do mercado externo e interno) e produtividade total (mercado externo, interno e refugo).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade. Os efeitos das doses dos fertilizantes foliares foram avaliados pelos procedimentos de ajustamento de curvas de respostas através do software Table Curve Package (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de variância revelou efeito significativo da interação produto x dose a nível de 5% de probabilidade, para as variáveis: produtividade comercial (PC) e produtividade total (PT). Os dados de produtividade foram superiores a produtividade média do Brasil que é de 12,4 ton ha⁻¹ (FAO, 2006), para os três produtos analisados.

Para as variáveis acima, verificou-se que à medida que se aumentou a dose, houve um incremento na produtividade. Para a variável produtividade comercial, a dose 2,3 kg ha⁻¹ de Micro UFERSA, foi a que proporcionou o maior rendimento (50 t ha⁻¹). Todavia, dividindo-se a produtividade máxima pela dose máxima, notou-se que para cada quilo do produto, o tratamento que proporcionou maior rendimento foi à aplicação do produto comercial FOSFITOTAL (Quadro 1).

Quadro 1. Efeito de doses de micronutrientes e fosfito na produtividade e teor de macronutrientes da cultura, UFERSA, 2006.

Variável	Equação	R ²	Xmáx	Ymáx	Ymax/Xmax
FPC	$y = (-11)^{ns} + (-34)^o x^3 + 53^* e^x + (-54)^* x^{0.5}$	0.95	1,3	47,7	36,7
MPC	$y = (-36)^{**} + (-32)^* e^x + 51^{**} x^{0.5} + (-49)^{**} e^{-x}$	0.99	1,5	39	26
UPC	$y = 42^{**} + 19^{**} x^2 + (-85)^{**} e^x + (-55)^{**} x^{0.5}$	0.99	2,3	50	21,7
FPT	$y = (-36)^{ns} + (-32)^{ns} x^3 + 51^{ns} e^x + (-48)^{ns} x^{0.5}$	0.90	3,0	58	19,3
MPT	$y = 45^{**} + 44^{**} x + (-16)^{**} x^{1.5} + (-30)^{**} x^{0.5}$	0.99	1,9	45,4	23,9
UPT	$y = 54^{**} + 18^{**} x^2 + (-19)^{**} e^x + (-65)^{**} x^{0.5}$	0.99	2,3	60	26,1

¹ Produto seguido de variável analisada (FPC- Fosfitotal produção comercial; MPC-Fosfitotal Multielementar produção comercial; UPC-Micro UFERSA produção comercial; FPT- Fosfitotal produção total; MPT-Fosfitotal Multielementar produção total; UPT-Micro UFERSA produção total; ²Significancia dos termos da equação: *, significativo a 5%; **, significativo a 1%; ^o significativo a 10%.

Para a variável Produtividade total, verificou-se que a utilização de 1 kg de Micro UFERSA proporcionou produtividade de 26,1 t ha⁻¹ de melão, superiores aos demais produtos utilizados (Quadro 1).

As observações acima listadas referem-se à máxima eficiência física. Desta forma, é necessário levar em consideração a eficiência econômica, para verificar qual o produto que

proporciona o máximo de produtividade com o menor custo.

A figura 1, mostra a produtividade comercial e total do meloeiro dos três produtos analisados, em diferentes doses.

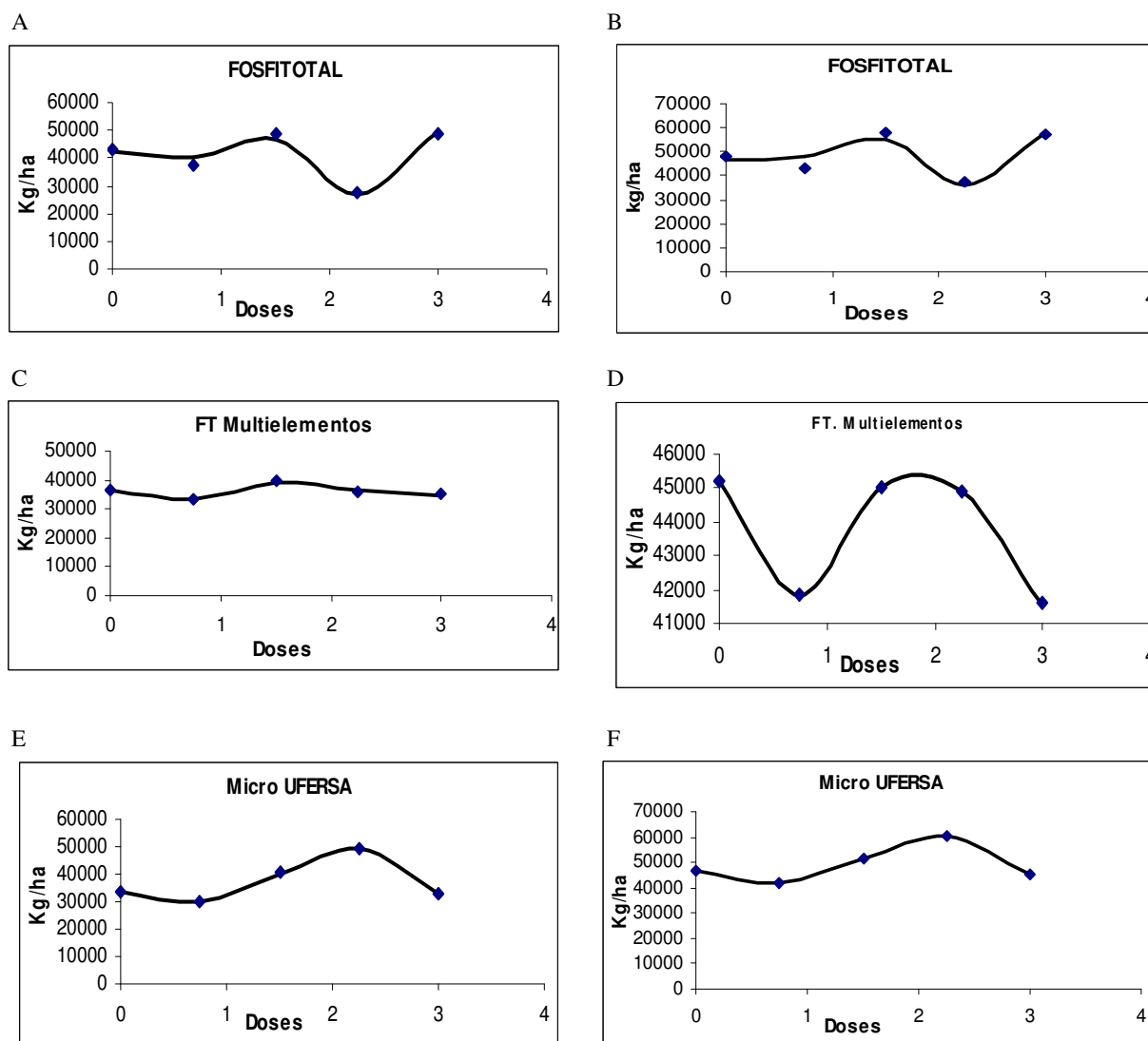


Figura 1. Efeito de doses de Fofitotal (A), FT Multielementar (C) e Micro Ufersa (E), na produtividade comercial e Fofitotal (B), FT Multielementar (D) e Micro Ufersa (F) na produtividade total do meloeiro,UFERSA,2006.

O micro UFERSA foi o produto que proporcionou um maior incremento na produtividade comercial e total por quilo de produto aplicado em relação aos demais tratamentos.

LITERATURA CITADA

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

FAO. FAOSTAT – **agricultural statistics database**. Rome: Word Agricultural Information Centre, 2004. Disponível em: <<http://apps.fao.org/lim500/nphwrap.pl>>. Acesso em: 29 abr. 2006.

ITO, H. A.; OLIVEIRA, F. DE; NETO, J. A. G.; STRADIOTTO, N. R. Eletrodo modificado em filme de paládio para a determinação voltamétrica de fosfito. São Paulo, **Eclética Química**. Vol 27, no especial, 2002.

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

SOUZA, V. F. de; COELHO, E. F.; SOUZA, V. A. B. Frequência de irrigação em meloeiro cultivado em solo arenoso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p. 659-664, 1999.

REVISORES AD HOC

Adriano Henrique do Nascimento Rangel

Alex Martins Varela de Arruda

Alexandre Paula Braga

Cibele S. R.

Francisco Cláudio Lopes Freitas

Francisco Nildo

Indalécio Dutra

José de Arimatea de Matos

José Patrocínio da Silva

José Torres Filho

Leilson Costa Grangeiro

Luiz Augusto Vieira Cordeiro

Maria Clarete Cardoso Ribeiro

Maria Zuleide de Negreiros

Moacir Franco Oliveira

Nildo da Silva Dias

Sérvulo Heber Lopes Vasconcelos

Vander Mendonça

COMITÊ INTERNO

Leilson Costa Grangeiro – DCV/UFERSA

Maria Zuleide de Negreiros – DCV/UFERSA

Alex Martins Varela de Arruda – DCAN/UFERSA

Luiz Augusto Vieira Cordeiro – DCAN/UFERSA

Milton Moraes Xavier Júnior – DCA/UFERSA

COMITÊ EXTERNO

Ana Paula Ribeiro Rodrigues

Universidade Estadual do Ceará - Faculdade de Veterinária

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2.

Sebastião Medeiros Filho

Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de
Fitotecnia

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2.