

II SEMINÁRIO

Iniciação Científica e Pós-Graduação

da Embrapa Tabuleiros Costeiros

ANAIS



Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

II Seminário de Iniciação Científica e Pós-graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros

*Embrapa
Brasília, DF
2012*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Av. Beira Mar, 3250
49001-970 Aracaju, SE
Fone: (79) 4009-1344
Fax: (79) 4009-1399
www.cpatc.embrapa.br
cpatc.sac@cpatc.embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Presidente: *Ronaldo Souza Resende*

Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Membros: *Ana Veruska Cruz, Edson Patto Pacheco, Élio César Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, Joézio Luis dos Anjos, Josué Francisco da Silva Junior, Luciana Marques de Carvalho, Semíramis Rabelo Ramalho Ramos e Viviane Talamini*

Supervisão editorial

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

Projeto gráfico, capa e editoração eletrônica

Yann Dias da Silva Maia

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros (2:2012: Aracaju, SE). Anais... / 2 Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, Brasil, 27 e 28 de agosto de 2012 – Brasília, DF : Embrapa, 2012. 1 CD-ROM.

ISBN 978-85-7035-093-0

1. Seminário. 2. Pesquisa. 3. Iniciação Científica I. Embrapa Tabuleiros Costeiros. II. Título.

CDD 630

©Embrapa

Comissão Organizadora

Aline Gonçalves Moura Bonfim - analista da Embrapa
Tabuleiros Costeiros

Fernando Fleury Curado - pesquisador da Embrapa
Tabuleiros Costeiros

Flávia Karine Nunes Pithan - analista da Embrapa
Tabuleiros Costeiros

Ivan Ricardo Marinovic Brscan - analista da Embrapa
Tabuleiros Costeiros

Leandro Eugenio Cardamone Diniz - pesquisador da
Embrapa Tabuleiros Costeiros

Lilian Dias Dantas Silva - analista da Embrapa Tabuleiros
Costeiros

Marcelo Ferreira Fernandes - pesquisador da Embrapa
Tabuleiros Costeiros

Márcio Rogers Melo de Almeida - analista da Embrapa
Tabuleiros Costeiros

Marcus Aurélio Soares Cruz - pesquisador da Embrapa
Tabuleiros Costeiros

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues - analista da
Embrapa Tabuleiros Costeiros

Comitê Ad Hoc Externo

Francine Ferreira Padilha

Bióloga, doutora em Ciências de Alimentos, pesquisadora do Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Laboratório de Produtos Naturais e Sintéticos (ITPS), professora da Universidade Tiradentes (UNIT), bolsista de produtividade do CNPq, Aracaju, SE.

Leandro Bacci

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor da Universidade Federal de Sergipe (UFS), bolsista de produtividade do CNPq, São Cristóvão, SE.

Apresentação

O II Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros tem por objetivo tornar públicos os resultados das atividades de pesquisa desenvolvidas por nossos bolsistas no período 2011-2012.

Estes resultados são frutos da interação dinâmica entre pesquisadores, analistas, assistentes e bolsistas, que resultam no aprimoramento recíproco e constante da formação técnico-científica das partes envolvidas.

Para a Embrapa Tabuleiros Costeiros, a realização deste evento, bem como o registro dos Resumos Expandidos das pesquisas desenvolvidas por estudantes bolsistas e pesquisadores, é motivo de grande satisfação, e ilustra a relevância dos programas de iniciação científica na formação de profissionais qualificados para atuação nas áreas de pesquisa e desenvolvimento agropecuários.

Agradecemos à FAPITEC-SE e ao CNPq pelo financiamento dos bolsistas por meio de Programas de Iniciação Científica e de Pós-Graduação.

Agradecemos ainda à FAPITEC-SE por viabilizar a realização deste Seminário através do Programa de Auxílio ao Pesquisador para a Realização de Reunião ou Evento Científico e Tecnológico no Estado de Sergipe (PRAEV).

Agradecemos a Dra. Francine Ferreira Padilha, da Universidade Tiradentes (UNIT), e ao Dr. Leandro Bacci, da Universidade Federal de Sergipe (UFS), por atuarem como avaliadores ad hoc deste evento.

Desejamos aos participantes que aproveitem toda riqueza de conhecimentos apresentados para o fortalecimento da habilidade do diálogo científico na sua essência. Um excelente evento para todos os participantes.

Edson Diogo Tavares
Chefe-Geral da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Sumário

Questões Socioeconômicas e Nutricionais do Projeto de Assentamento São Sebastião, Pirambu, Sergipe.....	9
Seleção de Variedades de Cana-de-açúcar com Capacidade de Penetração de Raízes em Horizontes Coesos de Argissolos de Tabuleiros Costeiros.....	14
Caracterização Físico-química de frutos de cultivares de bananeira nos Tabuleiros Costeiros.....	20
Propagação e Conservação <i>in vitro</i> de Jenipapeiro.....	25
Estiolamento e Regeneração <i>in vitro</i> de Abacaxizeiro 'Pérola'.....	30
Multiplicação <i>in vitro</i> de Abacaxizeiro 'Imperial'.....	35
Percepção Ambiental de Agricultores Familiares sobre o uso de Compostagem laminar e Vermicompostagem no Assentamento Mangabeiras, Umaúba-SE.....	40
Estabelecimento de Protocolos para Cultura <i>in vitro</i> de Novas Cultivares de Coqueiro.....	44
Obtenção de Parâmetros para Modelagem Hidrológica na bacia do Rio Japaratuba por meio de Geotecnologias.....	49
Caracterização da Variabilidade Genética da Coleção de Isolados de <i>Thielaviopsis paradoxa</i>	54
Agroecologia e Sistematização de experiências no Assentamento José Félix de Sá, Aquidabã, Sergipe.....	59
Validação de Sequências Promotoras de Expressão Gênica de Caráter Tecido-específico no Genoma de Banana (<i>Musa spp.</i>).....	64
Ampliação da Diversidade de Bactérias Cultiváveis do Solo pelo Uso de Técnicas Simples de Cultivo.....	66

Criopreservação do Sêmen Ovino com Adição de Gelatina ao Meio Diluidor.....	71
Obtenção de Clones de Capim-Elefante para Produção de Biomassa Energética Adaptados à Região dos Tabuleiros Costeiros.....	76
Avaliação do Potencial Forrageiro de Genótipos de Capim-Elefante em Solos dos Tabuleiros Costeiros.....	81
Desempenho Produtivo de Bovinos em Pastagem de Brachiário Consorciado com Gliricídia ou Adubado com níveis de Nitrogênio e Potássio em 2011.....	86
Efeito de Fungicidas no Crescimento Micelial de <i>Thielaviopsis paradoxa</i>	91
Recuperação de <i>Thielaviopsis paradoxa</i> a partir de Amostras de Solo Utilizando Iscas Vegetais.....	96
Levantamento de Fitonematoides em Canaviais Alagoanos.....	101
Caracterização de Acessos de Manjerição e Cana-do-brejo, em Sergipe.....	105
Susceptibilidade de Cultivares de Mandioca Brava e Mansa ao Ácaro-verde <i>Mononychellus tanajoa</i> (Acari: Tetranychidae).....	110
Influência da Velocidade de Descongelamento Sobre a Qualidade do Sêmen de Tabaqui Criopreservado em Palhetas.....	115
Morfologia Espermática do Sêmen de Tabaqui Criopreservado em Criotubos e Submetido a Diferentes Velocidades de Descongelamento.....	120
Criopreservação do Sêmen de Tabaqui em Criotubos: Influência da Velocidade de Descongelamento sobre a Cinética Espermática.....	125
Comportamento de Variedades Crioulas de Milho sob Manejo Agroecológico no Território da Borborema, Estado da Paraíba.....	130
Participação Social na Reforma Agrária: Pesquisa Participativa Agroecológica no Assentamento Santa Rita, Canindé de São Francisco, SE.....	136

Trabalho e Formação Pedagógica no Assentamento Santa Rita localizado em Canindé do São Francisco, SE: Inserção da Agroecologia na Escola.....	141
Efeito da Gelatina sobre a Viabilidade e Fertilidade do Sêmen Refrigerado de Ovinos Santa Inês.....	145
Bactérias Diazotróficas Endofíticas do Coqueiro com Atividades de Bioprocessos de Relevância Agrícola.....	150
Impacto de Sistemas de Manejo de Cana-de-açúcar sobre a Microbiota do Solo em Áreas na Região Nordeste.....	155
Estudo do Comportamento de Cultivares de Morango em Cultivo Orgânico, nas Condições Edafoclimáticas da Região Sul do Estado de Sergipe.....	161
Impacto da Substituição da Colheita de Cana-Queimada por Cana-crua sobre a Estrutura da Comunidade Microbiana do Solo em Áreas na Região Nordeste.....	168
Atividade de água em formulações oleosas de <i>Metarhizium anisopliae</i>	175
Atividade da Nitrogenase de Comunidades e Isolados de Bactérias Diazotróficas de Mandioca sob Diferentes Condições de Cultivo.....	177
Desenvolvimento de Variedades Tradicionais de Abóbora Enriquecidas Nutricionalmente e Com Boas Características Agronômicas.....	182
Influência do Nitrogênio e do Fósforo na Produção e nos Teores na Folha de Abóbora.....	188
Caracterização e Avaliação de Acessos de Coqueiro-gigante do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Tabuleiros Costeiros.....	193
Avaliação de Características Agronômicas e de Produção de Abóbora em Áreas de Agricultura Familiar na Região Agreste de Sergipe.....	198
Atributos Microbiológicos do Solo em Diferentes Densidades de Plantio da Glicíndia no Pomar Cítrico.....	203

Questões Socioeconômicas e Nutricionais do Projeto de Assentamento São Sebastião, Pirambu, Sergipe

José Valter dos Santos Costa¹; Raquel Simões Mendes-Netto²; Amaury da Silva dos Santos³

Resumo

O levantamento de questões socioeconômicas e nutricionais são parâmetros essenciais para avaliação das condições de vida e saúde de uma população. Além do cenário de dificuldade de acesso aos serviços públicos (como saneamento básico e saúde) que sofre a população rural do Assentamento Agroextrativista São Sebastião foi verificado que 82,1% dos moradores não concluíram o ensino fundamental. A avaliação nutricional demonstrou um aumento significativo do número de sobrepeso no meio rural e diminuição de déficits nutricionais. Os resultados apresentados indicam que as condições socioeconômicas e o perfil alimentar sejam fatores determinantes da situação nutricional desta população, justificando assim a importância da inserção da avaliação nutricional e de saúde na problemática existente dentro dos assentamentos rurais.

Palavras-chave: avaliação nutricional, nutrição e saúde.

¹Graduando em Nutrição, Universidade Federal de Sergipe (UFS), bolsista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, Sergipe, valterscosta@yahoo.com.br.

²Nutricionista, Doutora em Ciências dos Alimentos, professora adjunta do Núcleo de Nutrição da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, Sergipe, raquel@ufs.br.

³Engenheiro-agrônomo, Doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, Sergipe, amaury.santos@embrapa.br.

Introdução

O Assentamento Rural Agroextrativista São Sebastião situa-se a 65 km de Aracaju, contíguo ao povoado Alagamar no Município de Pirambu, litoral norte de Sergipe. É o único assentamento desta modalidade no estado a depender diretamente dos recursos naturais, ou seja, do extrativismo da mangaba. A criação deste se justificou pelo fato das terras da fazenda Santa Isabel, que fora desapropriada, já ser espaço de vida e trabalho de moradores que desenvolviam atividades agroextrativistas, e por estes estarem inseridos em uma área com grandes restrições agropecuárias tanto no caráter de proteção legal quanto pela própria característica do solo, que traz limitações de uso (OLIVEIRA, 2012).

Apesar das dificuldades enfrentadas, os assentamentos rurais têm sido considerados como uma expressão da luta social dos trabalhadores do campo pela melhoria das condições de trabalho e vida, espaços de múltiplas relações sociais e trocas de saberes, que podem contribuir para solucionar o problema do desemprego e da miséria.

A carência de dados sobre as condições de vida, saúde e nutrição dos assentados, particularmente da região de Sergipe, levou a realização do presente estudo que tem como objetivo descrever características socioeconômicas e avaliar o estado nutricional dos moradores desta área.

Material e Métodos

Este estudo é do tipo descritivo, transversal e faz parte do projeto “Experimentação Participativa e Agroecologia em Assentamentos Rurais de Sergipe”, sob a coordenação da Embrapa Tabuleiros Costeiros.

O presente estudo foi dividido em duas fases: os resultados aqui apresentados fazem referência à primeira etapa quanto às questões socioeconômicas, de saúde e estado nutricional, verificadas através de questionários específicos e medidas de peso, estatura e circunferência da cintura.

O software SPSS (versão 17), foi utilizado para o armazenamento e análise dos dados. A estatística descritiva compreendeu o cálculo das médias (\bar{x}), desvio padrão (dp) e frequência percentual (%).

Resultados e Discussão

Nas entrevistas todas as famílias relataram que a agricultura era fundamental para o sustento da família. A coleta de mangaba e a fabricação do artesanato de palha de ouricuri são atividades quase que exclusivamente femininas, e também contribuem com a renda familiar. Todavia, a base da renda de 89,3% das famílias da comunidade era proveniente de programas de transferência de renda do Governo Federal.

O auxílio financeiro Programa Bolsa Família (PBF) se faz presente em 100% destas famílias como renda fixa exclusiva e em alguns momentos associado a outros benefícios. Segundo Mourão e Jesus (2012) há praticamente um consenso de que o PBF cumpre com um de seus objetivos – o de promover o alívio imediato da pobreza, por meio da transferência direta de renda à família. Segundo relato da totalidade dos entrevistados, inclusive os não beneficiários, houve uma melhoria significativa da qualidade de vida das famílias do assentamento depois da implantação do programa.

Observou-se que 82,1% dos moradores tinham escolaridade inferior a nove anos e apenas 17,9% possuíam escolaridade superior a esta. O acesso à educação da população rural também apresenta índices bem inferiores à urbana. A taxa de analfabetismo entre pessoas com mais de 15 anos no meio rural é mais que o triplo da mesma taxa na área urbana, 23,5% contra 7,5%. Além disso, 43% dos responsáveis pelos domicílios rurais não possuem o ensino fundamental completo (IPEA, 2010) e quando se trata de assentamentos rurais este dado é ainda mais discrepante, como pôde ser visto pelo presente estudo e também através do trabalho realizado por VIEIRA e colaboradores (2011) em assentamento rural de Pacatuba, Sergipe – Brasil.

A avaliação do estado nutricional das crianças e adolescentes mostrou um percentual de 75,6% de eutrofia, 8,9% de risco de excesso de peso, 6,7% de excesso de peso e 8,9% de baixo peso. Já os dados referentes aos adultos estão expressos na tabela abaixo.

Tabela 1. Classificação do estado de saúde e nutrição dos adultos moradores do Assentamento Rural Agroextrativista São Sebastião, Pirambu, Sergipe – Brasil, 2012.

Indicadores	Adultos	
	Número de pessoas	Porcentagem (%)
Índice de Massa Corpórea (IMC)		
Baixo peso	1	1,5
Eutrofia	33	50,8
Excesso de peso	31	44,7
Circunferência da Cintura (CC)		
Normal	37	56,9
Risco médio	9	13,8
Risco alto	3	4,7
Risco muito alto	16	24,6

A avaliação das características nutricionais de comunidades de baixa condição econômica ganha importância, uma vez que têm acontecido grandes mudanças no perfil nutricional da população brasileira e, entre as comunidades mais vulneráveis economicamente, tem-se também observado uma redução dos déficits nutricionais e aumento do excesso de peso (NOBRE et al., 2009). Como podemos verificar através da classificação do estado nutricional dos adultos neste estudo, constatou-se um percentual elevado de excesso de peso (47,7%) e um valor pequeno de baixo peso (1,5%) na comunidade. Pode-se observar a partir da análise da circunferência da cintura (CC) que 43,1% dos adultos presentes na comunidade estão com algum grau de risco de desenvolvimento de doenças cardiometabólicas, sendo que 24,6% apresentam risco muito alto. Corroborando com este trabalho o estudo supramencionado de Nobre que mostrou 40% das mulheres com estes mesmos valores.

Conclusões

Diante das constatações supramencionadas sente-se a necessidade e vê-se a importância da inserção da avaliação nutricional e de saúde na problemática existente dentro dos assentamentos rurais. Desta forma poder-se-ia dinamizar o meio rural ao buscar alternativas agroecológicas e sustentáveis que venham garantir melhorias na qualidade de vida das populações assentadas.

Referências

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **PNAD 2008: Primeiras análises - o setor rural**. Comunicados do IPEA, n. 42, 2010.

MOURÃO, L.; JESUS, A. M. Programa Bolsa Família: uma análise do programa de transferência de renda brasileiro. **Field Actions Science Reports [Online]**, Special Issue v. 3, 2011, online desde 07 de fevereiro de 2012. Disponível em: < <http://www.revues.org> > . Acesso em: 26 jun. 2012.

NOBRE, L. N.; MURTA, N. M.; SOUZA, M. M.; FERREIRA, N. C.; CARDOSO, L. M.; HAMACEK, F. R. Segurança alimentar em uma comunidade rural no Alto Vale do Jequitinhonha/MG. **evista Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 16, n. 1, p. 18-31, 2009. Disponível em: < <http://www.unicamp.br/nepa/san> > . Acesso em: 26 jul. 2012.

OLIVEIRA, D. M. **Percepção Ambiental, Conhecimento e Uso de Recursos Vegetais no Assentamento Agroextrativista São Sebastião, Pirambu, Sergipe**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2012.

VIEIRA, D. A. S.; COSTA, D.; COSTA, J. O.; CURADO, F. F.; MENDES-NETTO, R. S. Características socioeconômicas e estado nutricional de crianças e adolescentes de assentamentos rurais de Pacatuba, Sergipe. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr.**, São Paulo, SP, v. 36, n. 1, p. 49-69, abr. 2011. Disponível em: < <http://www.saude.gov.br/bvs> > . Acesso em: 26 jul. 2012.

Seleção de Variedades de Cana-de-açúcar com Capacidade de Penetração de Raízes em Horizontes Coesos de Argissolos de Tabuleiros Costeiros

Igor Henrique Abreu Pimentel¹; Edson Patto Pacheco²; Ismar Lima de Farias³; Pedro Roberto Almeida Viégas⁴

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência à penetração em laboratório (RPL) dos horizontes Ap, AB e Bt de uma Argissolo Amarelo e selecionar variedades de cana-de-açúcar que apresentam maior capacidade de penetração de raízes em horizontes adensados. O horizonte Ap não apresentou RPL restritiva ao desenvolvimento radicular, mesmo para teores de umidade baixos. Os horizontes AB e Bt apresentaram RPL restritiva ao desenvolvimento radicular para tensões de água no solo superiores a 80 kPa. As variedades RB 863129, RB 962962 e SP 791011 foram as que apresentaram melhor desempenho em condições de stress hídrico.

Palavras-chave: horizontes coesos, penetração de raízes.

¹ Graduando em Engenharia Agrônoma, bolsista PIBIC/CNPq, Aracaju, SE, igor.abreubr@hotmail.com.

² Engenheiro-agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, edson.patto@embrapa.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Mestrando em Agroecossistemas.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fitotecnia, professor da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, SE.

Introdução

No caso particular dos solos de Tabuleiros Costeiros, que cobrem extensas áreas na região litorânea do Brasil, o termo coeso com significado de tenaz, tem sido usado inclusive para destacar compactidade natural (adensamento) de horizontes subsuperficiais associada a diferentes graus de coesão. Nos Latossolos Amarelos e Argissolos Amarelos sob floresta primária esses horizontes situam-se a profundidades variáveis, normalmente coincidindo com os horizontes AB e/ou BA. Em solos cultivados, entretanto, aparecem próximo à superfície, após os primeiros 0,10 a 0,20 m, em decorrência da erosão (REZENDE et al., 2002).

Vários fatores interferem na produção e maturação da cultura da cana-de-açúcar, podendo ser considerados como principais a interação edafoclimática, o manejo da cultura e a variedade escolhida (CESAR et al., 1987). A cultura da cana-de-açúcar é destaque no cenário agrícola do Brasil, sendo cultivada em vários tipos de ambiente, associando diferentes tipos de clima e de solo. O estudo das respostas de diferentes cultivares em cada ambiente de produção auxilia na maximização da exploração econômica da cultura (MAULE et al., 2001).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência à penetração dos horizontes Ap, AB e Bt de uma Argissolo Amarelo e selecionar variedades de cana-de-açúcar com maior capacidade de aprofundamento do sistema radicular no horizonte coeso de um Argissolo de Tabuleiros Costeiros.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, onde o delineamento experimental foi em blocos ao acaso com esquema fatorial 2 x 10 (ambiente x genótipos de cana-de-açúcar) com três repetições. Os tratamentos foram compostos pela combinação de dez genótipos de cana-de-açúcar cultivadas em dois ambientes (com e sem horizonte coeso subsuperficial). Os dois ambientes foram obtidos por meio do preenchimento de 60 colunas de PVC com 0,25 m de diâmetro e 0,60 m de altura com solo, que representaram as parcelas experimentais. O substrato utilizado nas colunas foi extraído em um Argissolo Amarelo cultivado com cana-de-açúcar na Usina Coruripe-AL. O primeiro ambiente (A1), considerado como controle (condição ótima para desenvolvimento radicular), foi representado por 30 colunas (dez por repetição) preenchidas com solo do horizonte Ap em toda sua extensão. O segundo ambiente (A2) foi

representado por 30 colunas contendo uma sequência de horizontes Ap, AB e Bt de 0,20 em 0,20 m. Os três horizontes apresentaram teor de argila de 80, 140 e 240 g Kg⁻¹, respectivamente. Para reprodução mais próxima da condição de campo, foi determinada a densidade do solo (Ds), em cada horizonte, antecedendo a extração do volume necessário para preenchimento das colunas, obedecendo a mesma relação peso de solo seco por volume da condição de campo, sendo que, a Ds foi igual a 1,37, 1,57 e 1,37 Mg m⁻³, para os horizontes Ap, AB e Bt, respectivamente. Após 12 meses de cultivo as colunas foram seccionadas de 0,20 em 0,20 m, e o solo contido em cada seção foi lavado para extração das raízes, que foram secas em estufa a 60°C, por 72 horas, para determinação da massa seca de raízes para as dez variedades em três profundidades, nos dois ambientes. Também foram determinados o peso de matéria seca da parte aérea, para cada parcela experimental.

Para estimar as condições de resistência a penetração nas colunas referentes para os dois ambientes, para cada horizonte, foram realizados ensaios de resistência a penetração em laboratório (RPL) utilizando corpos de prova (amostras) obtidos a partir do acondicionamento de volumes de solo com estrutura não preservada em anéis volumétricos de 0,02 m de altura por 0,052 m de diâmetro, de forma a obter as mesmas Ds das parcelas experimentais, descritas anteriormente.

Resultados e Discussão

Na Figura 1, estão representadas as curvas de regressão de RPL em função do potencial matricial de água no solo.

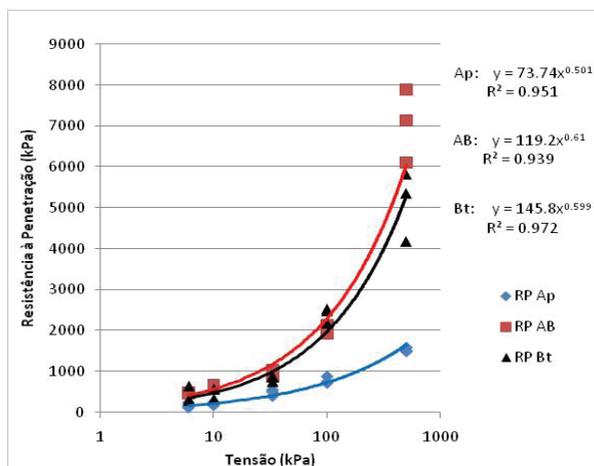


Figura 1. Resistência a penetração em função da tensão de água no solo para os horizontes Ap, AB e Bt de um Argissolo Amarelo.

O horizonte Ap não apresentou RPL superior a 2000 kPa, considerada crítica para desenvolvimento radicular (TORMENA et al., 1998), mesmo para umidade próxima do ponto de murcha permanente. Os horizontes AB e Bt, apresentaram RPL superior a 2000 kPa para umidade do solo referente a tensões de água acima de aproximadamente 80 kPa, demonstrando a maior resistência ao desenvolvimento radicular oferecida por esses dois horizontes em relação ao horizonte superficial Ap, Na Tabela 1 estão representadas as médias de produção de matéria seca da parte aérea e de raízes. A produção de parte aérea foi significativamente maior no A1 (sem horizontes de impedimento), sendo que, não houve diferença significativa entre as variedades para essa variável (Tabela 1). O A1 também apresentou massa de raízes significativamente maior do que o A2 para as profundidades de 0 a 0,20 e 0,40 a 0,60 m profundidade não havendo diferença para profundidade intermediária, possivelmente, devido a menor difusão de gases e menor umidade, tendo em vista que foi realizada sub-irrigação e irrigação de superfície. As variedades RB 863129, RB 962962 e SP 791011 apresentam tolerância ao stress hídrico como característica de interesse para pesquisa. De fato, essas variedades estão entre as que apresentaram o melhor desempenho quanto a produção de parte aérea e raízes, sendo que, a variedade SP 791011 foi a que apresentou um dos maiores volumes de raízes na profundidade de 0,40 a 0,60 m (Tabela 1), demonstrando que existe uma correlação positiva entre a produção de parte aérea e desenvolvimento radicular de cana-de-açúcar.

Tabela 1. Classificação do estado de saúde e nutrição dos adultos moradores do Assentamento Rural Agroextrativista São Sebastião, Pirambu, Sergipe – Brasil, 2012.

Varied.	Parte aérea (g)			Raiz 0 a 0,20 m (g)			Raiz 0,20 a 0,40 m (g)			Raiz 0,40 a 0,60 m (g)		
	A1	A2	Média	A1	A2	Média	A1	A2	Média	A1	A2	Média
RB 93509	51.67	43.33	47.50 a	35.00 b	72.33 a	53.67	0.67	2.00	1.33 a	3.05	0.00	1.52 a
RB 951541	40.33	56.33	48.33 a	37.67 b	34.67 a	36.17	1.33	3.00	2.17 a	0.35	0.00	0.17 a
RB 931003	51.00	46.00	48.50 a	67.67 b	69.67 a	68.67	1.67	0.00	0.83 a	4.12	0.00	2.06 a
RB 92579	62.00	44.33	53.17 a	65.33 b	33.00 a	49.17	1.33	0.67	1.00 a	5.97	0.00	2.98 a
SP 791011	78.33	42.00	60.17 a	53.00 b	34.67 a	43.83	2.00	1.00	1.50 a	8.76	0.00	4.38 a
RB 845210	93.00	39.33	66.17 a	116.00 a	35.67 a	75.83	2.33	4.67	3.50 a	5.26	0.00	2.63 a
RB 867515	101.67	34.67	68.17 a	52.00 b	33.00 a	42.50	2.67	0.67	1.67 a	9.86	0.00	4.93 a
RB 99395	93.00	47.67	70.33 a	111.00 a	35.67 a	73.33	1.00	2.33	1.67 a	3.27	0.00	1.63 a
RB 962962	99.67	64.50	82.08 a	103.00 a	32.93 a	67.96	2.00	1.90	1.95 a	7.91	0.00	3.95 a
RB 863129	110.00	56.67	83.33 a	64.00 b	36.33 a	50.17	4.33	1.00	2.67 a	2.70	0.09	1.39 a
Média	78.06 A	47.48 B	62.77	70.47 A	41.79 B	56.13	1.93 A	1.72 A	1.83	5.12 A	0.01 B	2.57

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Conclusões

O horizonte Ap não apresentou RPL restritiva ao desenvolvimento radicular, mesmo para teores de umidade baixos. Os horizontes AB e Bt apresentaram RPL restritiva ao desenvolvimento radicular para tensões de água no solo superiores a 80 kPa. As variedades RB 863129, RB 962962 e SP 791011 foram as que apresentaram melhor desempenho em condições de stress hídrico.

Referências

CESAR, M.A.A.; DELGADO, A.A.; CAMARGO, A.P. de; BISSOLI, B.M.A.; SILVA, F.C. da. Capacidade de fosfatos naturais e artificiais em elevar o teor de fósforo no caldo de cana-de-açúcar (cana-planta), visando o processo industrial. **STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v.6, p.32-38, 1987.

MAULE, R.F.; MAZZA, J.A.; MARTHA JUNIOR, G.B. Produtividade agrícola de cultivares de cana-de-açúcar em diferentes solos e épocas de colheita. **Scientia Agricola**, v.58, n.2, p.295-301, 2001.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B. de; CORRÊA, G.F. **Pedologia**: base para distinção de ambientes. 4 ed. Viçosa, NEPUT, 2002, 338p.

TORMENA, C. A.; SILVA, A. P.; LIBARDI, P. L. Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Roxo sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.22, p.573-581, 1998.

Caracterização Físico-química de Frutos de Cultivares de Bananeira nos Tabuleiros Costeiros

Túlio Nunes Calasans¹, Tatiana Nascimento Silva², Carlos Roberto Martins³, Ana da Silva Léo⁴, Edson Perito Amorim⁵

Resumo

Atualmente existem inúmeros genótipos lançados e estudados quanto ao comportamento produtivo. Entretanto, é necessário conhecer o potencial qualitativo pós-colheita das frutas produzidas pelas diferentes cultivares em função das condições ambientais e produtivas que são submetidas. Este trabalho tem como objetivo realizar a caracterização físico-química de diferentes genótipos do subgrupo Prata. As análises físico-químicas foram feitas no laboratório de Ecofisiologia da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Foi avaliado o comprimento, diâmetro, peso, pH, acidez, brix, ratio, açúcar redutor, açúcar total e amido. Os genótipos do grupo prata não apresentaram variabilidade nas características estudadas.

Palavras-chave: pós-colheita, bananicultura, musa spp.

Introdução

A produção mundial é de aproximadamente 102,1 milhões de toneladas em uma área de 4,7 milhões de hectares. O Brasil é o quinto maior produtor 6,9 milhões de toneladas em uma área de 486 mil hectares (FAO, 2012). O Nordeste é a maior região produtora do país com uma produção 2,6 milhões de toneladas numa área de 203 mil hectares explorados na maioria por pequenos agriculto-

¹ Graduando de agronomia, Bolsista FAPITEC/PIBITI, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, tulionunes@hotmail.com.

² Engenheira-agrônoma, estudante de pós-graduação, Universidade Federal de Sergipe (UFS), Aracaju, SE, tatianasilva_84@yahoo.com.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fruticultura, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, carlos.r.martins@embrapa.br.

⁴ Engenheira agrônoma, Doutor em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, ana.ledo@embrapa.br.

⁵ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, edson@cnpmf.embrapa.br.

res predominando a mão-de-obra familiar. Sergipe é o sétimo maior produtor da região Nordeste com aproximadamente 57 mil toneladas colhidos numa área de aproximadamente quatro mil hectares (IBGE, 2012).

Com o avanço dos programas de melhoramento genético da Embrapa, torna-se necessário estudar o comportamento produtivo e qualitativo das diferentes variedades em função de determinadas características edafoclimáticas e produtivas em locais específicos de produção. Além disso, aspectos de pós-colheita devem ser levados em consideração na indicação de cultivares que atendam as exigências dos consumidores. As características como aroma, sabor, textura e cor são influenciados predominantemente pela variedade, determinados pela composição química dos frutos como teor de ácidos, açúcares e compostos fenólicos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Neste sentido, o trabalho teve como objetivo avaliar e caracterizar a qualidade físico-química de diferentes genótipos do subgrupo prata de bananeira cultivada nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe.

Material e Métodos

As bananeiras estão sendo cultivadas no Campo Experimental da Embrapa, no Município de Nossa Senhora das Dores, SE. Os frutos foram colhidos em plantas no segundo ciclo de produção no estágio de maturação “ $\frac{3}{4}$ gorda” e armazenadas à temperatura ambiente até sua completa maturação, sendo selecionadas três pencas de cada cacho e de cada penca um buquê constituído por cinco bananas (dedos) dos genótipos Fhia-18, PA42-44, YB42-47, PA94-01, Garantida, Pacovan e Prata Anã.

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Ecofisiologia da Embrapa Tabuleiros Costeiros onde foram tomados os seguintes dados: a) Comprimento do fruto foi obtido com o auxílio de uma fita métrica; b) circunferência foi obtida medindo-se a região mediana do fruto; c) peso médio determinada na fruta com casca e sem casca; d) pH, utilizou-se uma alíquota de 10g da polpa, após foi diluída em 90 mL de água destilada e a leitura foi realizada através de pHmetro digital; e) AT 5 g da polpa foi diluída em 50 mL de água destilada, adicionando 3 gotas de fenolftaleína, foi utilizado como titulante o NaOH 0,1 N; f) Açúcares redutores, 5g da amostra foi diluída em 100 mL e filtrada com lã de vidro. Foi usado como titulante a solução Fehling A e B mais

50 mL de água destilada; g) SST leitura através do refratômetro; h) Ratio: foi obtida pelo quociente de valores de SST e AT; i) açúcares totais e amido foram determinados pelo método da antrona (ASHWELL, 1957). O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com sete tratamentos e três repetições. As médias das variáveis foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância pelo programa SAS.

Resultados e Discussão

As características físicas dos diferentes genótipos de bananas do grupo prata são apresentadas na Tabela 1. O comprimento médio das bananas dos diferentes genótipos foi de 15,5 cm, enquanto que o diâmetro médio dos frutos foi de 35 mm. O genótipo com maior comprimento médio foi a PA94-01 (18,27 cm) e o menor foi a Prata Anã (12,57 cm). A Garantida teve o maior diâmetro (4,22 cm) e a Prata Anã o menor (2,77 cm). Devido ao comprimento, os genótipos PA94-01 e Garantida mostraram maiores valores no peso com casca e sem casca. Na relação polpa/casca, mostra que a banana com maior peso com casca nem sempre tem o maior peso de polpa.

Tabela 1. Características físicas de sete genótipos de banana do grupo Prata.

Genótipos	Comprimento (cm)	Diâmetro (mm)	Peso médio com casca (g)	Peso médio sem casca (g)	Relação peso com e sem casca (g)
Fhia-18	17.56 a	35.8 a	116.75 a	75.86 a	1.81 a
PA42-44	13.36 a	28.8 a	83.57 a	57.63 a	2.72 a
YB42-47	14.77 a	39.0 a	105.69 a	86.30 a	4.11 a
PA94-01	18.27 a	35.0 a	129.57 a	94.57 a	2.60 a
Garantida	17.22 a	42.2 a	189.07 a	118.71 a	1.82 a
Pacovan	13.87 a	34.2 a	89.87 a	59.90 a	2.43 a
Prata Anã	12.57 a	27.7 a	56.52 a	39.01 a	2.44 a
CV (%)	14.50	15.93	26.80	22.07	23.13
Média Geral	15.53	35.0	112.38	77.63	2.56

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de Scott e Knott a 5 % de probabilidade.

O genótipo PA42-44 teve um maior valor no pH e a Garantida junto com a Prata-Anã mostraram ser as mais ácidas (Tabela 2). A Pacovan teve como média maior em SST (29,90%), AT (0,89) e açúcar redutor (21,48). A grande diferença foi no amido, tendo com diferença dos valores 142,92, porém mesmo assim não houve diferença significativa. Os resultados de Pimentel (2010) foram semelhantes ao mostrado na (Tabela 2) para os genótipos Prata-Anã e PA42-44. Já a Pacovan mostrou um resultado superior ao observado por Cerqueira (2002). Na Tabela 2, os resultados de °Brix mostraram que todos os resultados foram acima de 20%, comprovando o resultado de Pimentel (2010) com os genótipos Prata-Anã e PA42-44 e em Cerqueira (2002) com os genótipos Pacovan e Prata Comum.

Tabela 2. Características químicas de sete genótipos de banana do grupo Prata.

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de Scott e Knott (1964) a 5 % de probabilidade.

Genótipos	pH	Sólidos Solúveis Totais	Acidez Titulável Total	Relação SST e ATT	Açúcar Redutor	Açúcares Totais	Amido
Fhia-18	4.89 a	23.21 a	0.82 a	27.65 a	9.65 a	744.37 a	66.84 a
PA42-44	5.15 a	22.16 a	0.62 a	36.31 a	15.30 a	821.16 a	37.34 a
YB42-47	4.76 a	25.49 a	0.88 a	30.64 a	5.10 a	777.35 a	21.23 a
PA94-01	4.83 a	20.74 a	0.88 a	24.57 a	8.59 a	771.83 a	33.12 a
Garantida	4.66 a	25.10 a	0.81 a	31.49 a	16.72 a	656.46 a	164.15 a
Pacovan	4.99 a	29.90 a	0.89 a	34.07 a	21.48 a	652.84 a	98.05 a
Prata Anã	4.66 a	28.55 a	0.65 a	47.05 a	14.71 a	767.17 a	106.25 a
CV (%)	4.56	2.91	15.59	18.78	44.42	13.38	32.60
Média Geral	4.86	24.85	0.79	32.85	13.05	740.37	73.67

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de Scott e Knott a 5 % de probabilidade.

Conclusões

O genótipo YB42-47 apresentou o maior rendimento de polpa. Todos os genótipos apresentaram valores de sólidos solúveis totais acima de 20%. Os genótipos do grupo Prata estudados não apresentaram variabilidade em nenhuma das características observadas no segundo ciclo de produção.

Agradecimentos

À Embrapa e à FAPITEC-SE pelo aporte de recursos financeiros e ao CNPq/FAPITEC-SE pela bolsa de iniciação científica concedida.

Referências

ASHWELL, G. Colorimetric analysis of sugars. In: COLOWICK, A.; KAPLAN, B. Methods of enzymology. **Academic Press**, New York, v.3, p.85-86, 1957.

CERQUEIRA, R. C.; SILVA, S. de O.; MEDINA, V. M. Características pós-colheita de frutos de genótipos de bananeira (musa spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.24, n.3, p.654-657, 2002.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL/ FAEPE, 2005. 735 p.

FAO 2012. **World Production**. Disponível em: <www.faostat.org.br>. Acesso em: 06 de julho de 2012.

IBGE 2012. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 07 de julho de 2012.

PIMENTEL, R. M. de M.; GUIMARÃES, F. N.; SANTOS, V. M.; RESENDE, J. C. F. Qualidade pós-colheita dos genótipos de banana PA42-44 e Prata-Anã cultivados no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n2, jun. 2010.

Propagação e Conservação *in vitro* de Jenipapeiro

*Camila Santos Almeida*¹, *Ana da Silva Léo*², *Ana Veruska Cruz da Silva*³, *Milena Mascarenhas de Jesus Ribeiro*⁴, *José Edmário dos Santos*⁵, *Aparecida Gomes de Araujo*⁶

Resumo

Objetivou-se avaliar variações do meio MS e da sacarose para a propagação sexuada *in vitro* de jenipapeiro e o efeito do manitol na redução do crescimento *in vitro* de jenipapeiro. Plântulas oriundas de sementes germinadas *in vitro*, após 90 dias de cultivo, foram inoculadas em diferentes meios de propagação: T1) MS gelificado + 30 g/L de sacarose; T2) ½ MS + 15 g/L de sacarose; T3) ½ MS + 30 g/L de sacarose; T4) ¼ MS + 15 g/L de sacarose e T5) ¼ MS + 30 g/L de sacarose; e também no experimento de conservação em meio MS + 30 g/L de sacarose + 4,5 g/L de phytigel[®], **adicionado de diferentes concentrações de manitol (0; 5; 10; 15 e 20 g/L)**. O delineamento foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições, em ambos ensaios. Os tratamentos T4 e T5 são ideais para estabelecer um protocolo de propagação sexuada *in vitro*. Para a conservação *in vitro*, o comprimento da parte aérea apresentou redução em concentrações superiores a 10 g/L. Não foi observado efeito do manitol no número de folhas e no vigor das plantas.

Palavras-chave: cultivo mínimo, recurso genético, regulador osmótico.

¹Engenheira-agrônoma, mestranda em Biotecnologia, Bolsista da Universidade Federal de Sergipe (UFS) São Cristóvão, SE, kmilinhafsa@hotmail.com.

²Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, ana.ledo@embrapa.br.

³Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, ana.veruska@embrapa.br.

⁴Graduanda em Engenharia Florestal, Bolsista da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (Emdagro), São Cristóvão, SE, milenarjm@gmail.com.

⁵Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista FAPITEC/PIBITI, São Cristóvão, SE, edmario_jeds2012@hotmail.com.

⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (Emdagro), Aracaju, SE, agaraujo2003@hotmail.com.

Introdução

Genipa americana L., é uma espécie de alto potencial para uso imediato entre as fruteiras nativas da região Nordeste do Brasil, e vem sendo explorada sem nenhuma estratégia de conservação (SANTOS et al., 2011; FERREIRA et al., 2005). Apesar do conhecimento do potencial produtivo e da adaptabilidade do jenipapeiro nas diversas regiões tropicais, são poucos os trabalhos sobre esta espécie (BTFP, 2005).

As técnicas de cultura de tecidos surgem como uma alternativa altamente viável para o estabelecimento de bancos de germoplasma *in vitro* de espécies nativas pouco estudadas, pois inclui métodos de propagação e conservação de germoplasma (ROCHA, 2006). Este trabalho teve como objetivo avaliar variações do meio MS e da sacarose no crescimento *in vitro* de jenipapeiro; e o efeito do manitol na redução do crescimento *in vitro* dessa cultura.

Material e Métodos

Frutos maduros de jenipapeiro foram coletados de populações naturais de Cruz das Almas - BA e após beneficiamento suas sementes foram inoculadas em 30 mL de formulações do meio Murashige e Skoog suplementado com 30 g/L de sacarose e 4,5 g/L de phytigel®. Após a inoculação, os frascos foram mantidos em sala de crescimento ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, 12 horas de luz e intensidade luminosa de $60 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$). Plântulas germinadas *in vitro*, com 90 dias de cultivo, foram transferidas para o meio de propagação: T1) Meio MS gelificado + 30 g/L de sacarose; T2) $\frac{1}{2}$ MS + 15 g/L de sacarose; T3) $\frac{1}{2}$ MS + 30 g/L de sacarose; T4) $\frac{1}{4}$ MS + 15 g/L de sacarose e T5) $\frac{1}{4}$ MS + 30 g/L de sacarose; e para o meio de conservação: meio MS + 4,5 g/L de phytigel® + 30 g/L de sacarose na presença de cinco concentrações de manitol (0; 5; 10; 15 e 20 g/L). O delineamento experimental para os dois ensaios foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo cada tratamento composto por vinte frascos (1 plântula/frasco). Após 90 dias foram avaliados o comprimento da parte aérea, número de folhas, número de folhas com abscisão e vigor das plântulas, a partir de uma escala de notas adaptada de Lemos et al. (2002). No ensaio de propagação as médias das variáveis foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, e no ensaio de conservação, as médias foram submetidas à análise de variância

pelo teste F e foram ajustadas equações de regressão polinomial utilizando o programa estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

No ensaio de propagação *in vitro*, os fatores meio e sacarose tiveram influência significativa nas variáveis: número de folhas e vigor das plântulas de jenipapeiro. Com relação ao número de folhas, observou-se que os tratamentos T3, T4 e T5 apresentaram resultados superiores aos tratamentos T1 e T2 (Tabela 1). À medida que as concentrações do meio MS foram reduzidas, houve um acréscimo do número de folhas. Para comprimento da parte aérea e número de folhas com abscisão das plântulas de jenipapeiro, os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 1).

Tabela 1. Médias do número de folhas, comprimento da parte aérea, número de folhas com abscisão e vigor de plântulas de jenipapeiro cultivadas em diferentes concentrações de meio MS e sacarose.

Tratamento	Número de folhas	Comprimento de parte aérea (cm)	Número de folhas com abscisão	Vigor (nota*)
T1	7,85 b	4,55 a	1,02 a	4,20 b
T2	8,70 b	5,27 a	1,02 a	4,85 a
T3	9,35 a	4,63 a	1,02 a	4,40 b
T4	10,0 a	5,41 a	1,00 a	4,80 a
T5	10,7 a	5,08 a	1,00 a	4,95 a
Média	9,32	4,99	1,01	4,64
CV (%)	13,28	10,51	4,03	8,92

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, entre si, ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott. T1-Meio MS gelificado + 30 g/L de sacarose; T2- ½ MS + 15 g/L de sacarose; T3- ½ MS + 30 g/L de sacarose; T4- ¼ MS + 15 g/L de sacarose e T5- ¼ MS + 30 g/L de sacarose.

* Escala de notas adaptada de Lemos et al. (2002) 5 - folhas e brotos totalmente verdes; 4 - início do secamento e morte das folhas; 3 - secamento e morte das folhas e dos brotos entre 30 e 50%; 2 - mais de 50% de secamento e morte de folhas e brotos e 1 - folhas e brotos totalmente mortos.

Os tratamentos T4 e T5 apresentam potencial para estabelecimento de protocolos de propagação *in vitro* de jenipapeiro, diminuindo os custos de produção, por demandarem menor concentração dos sais do meio MS para o desenvolvimento de plântulas.

No ensaio de conservação *in vitro*, a análise de variância demonstrou que houve efeito significativo do manitol no comprimento das plântulas (Figura 1A) e no número de folhas com abscisão (Figura 1B) após 90 dias de cultivo. Observa-se que a adição de manitol nas concentrações de 0 a 10 g/L ao meio reduziu o crescimento de plântulas de jenipapeiro (Figura 1A). Entretanto, concentrações superiores a 10 g/L apresentou gradativa redução no comprimento das plântulas, ideal para estratégia de conservação.

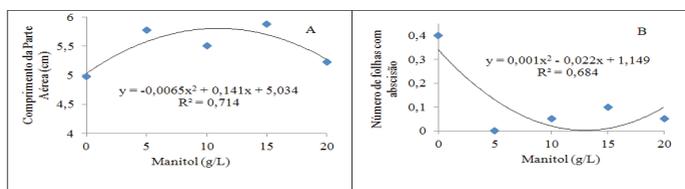


Figura 1. A - Comprimento da parte aérea; B - Número de folhas com abscisão em plântulas de jenipapeiro em função de concentrações de manitol, aos 90 dias de cultivo *in vitro*.

Na ausência do regulador de crescimento houve maior abscisão das folhas. Com o aumento das concentrações de 0 a 10 verifica-se um decréscimo nessa variável (Figura 1B). Apesar do efeito do manitol no comprimento da parte aérea das plântulas e no número de folhas com abscisão, não foi observado seu efeito no número de folhas e no vigor das plântulas.

Conclusões

Os meios $\frac{1}{2}$ MS + 30 g/L de sacarose; $\frac{1}{4}$ MS + 15 g/L de sacarose e $\frac{1}{4}$ MS + 30 g/L de sacarose são recomendados para estratégias de propagação sexuada *in vitro* de jenipapeiro. Para a conservação *in vitro*, o manitol em concentrações superiores a 10 g/L apresenta efeito inibitório no crescimento de jenipapeiro preservando a viabilidade das plântulas.

Referências

BTFP - BIOTRADE FACILITATION PROGRAMME. **Market Brief in the European Union for selected natural ingredients derived from native species - *Genipa americana* Jagua, huito**. United Nations Conference on Trade and Development, p. 38, 2005.

FERREIRA, E. G. et al. Frutíferas. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIRÔA, J. M. de; SANTOS JUNIOR, A. G. (Org.). **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, p.49-100, 2005.

LEMONS, E. E. P. de; FERREIRA, M. de S.; ALENCAR, L. M. C. de; RAMALHO NETO, C. E. ; ALBUQUERQUE, M. M. de. Conservação in vitro de germoplasma de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 10, p. 1359-1364, 2002.

ROCHA, M. A. C. **Morfogênese *in vitro* em jenipapeiro (*Genipa americana* L.)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias), Universidade Federal da Bahia, p.1-66, 2006.

SANTOS, A. R. F.; SILVA, R. M.; FERREIRA, R. A. Restrição hídrica em sementes de Jenipapo (*Genipa americana* L.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 213-219, 2011.

Estiolamento e Regeneração *in vitro* de Abacaxizeiro 'Pérola'

*Aparecida Gomes de Araujo*¹, *Camila Santos Almeida*², *José Edmário dos Santos*³, *Ana da Silva Léo*⁴, *Milena Mascarenhas de Jesus Ribeiro*⁵

Resumo

Objetivou-se otimizar a multiplicação do abacaxizeiro por meio do estiolamento *in vitro* com uso de sacarose e ácido giberélico e regeneração em diferentes consistência de meio de cultura e condições de luz. Rizomas de abacaxizeiro com 1 cm foram transferidos para frascos contendo meio MS semissólido (6 gL⁻¹ de ágar) com os diferentes tratamentos [ácido giberélico (GA₃) (0; 2,5; 5,0 e 10,0 mgL⁻¹) x sacarose (15, 30 e 45 gL⁻¹)]. Após estiolados, os brotos foram transferidos para meio MS líquido estacionário e MS semissólido, em condições de sala de crescimento (luz artificial) e casa de vegetação (luz natural), totalizando quatro tratamentos. O método do estiolamento *in vitro* é viável sendo recomendado o meio MS contendo de 30 a 45 g/L de sacarose para alongamento caulinar e para a regeneração dos segmentos, o meio MS líquido e incubação dos frascos em luz artificial.

Palavras-chave: *Ananas comosus* L., carboidrato, giberelina, multiplicação *in vitro*.

¹ Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (Emdagro), Aracaju, SE, agaraujo2003@hotmail.com.

² Engenheira-agrônoma, bolsista da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristovão, SE, kmilinhafsa@hotmail.com.

³ Graduação em Química Licenciatura, Bolsista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, edmario_jeds2012@hotmail.com.

⁴ Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros (CPATC), Aracaju, SE, ana.ledo@embrapa.br.

⁵ Engenheira-florestal, bolsista da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (Emdagro), Aracaju, SE, milenarjm@gmail.com.

Introdução

A micropropagação é a técnica mais utilizada e demandada para multiplicar diversas espécies vegetais, com aplicações práticas comprovadas (ERIG e SCHUCH, 2005). Em escala comercial, o sucesso dessa tecnologia depende do desenvolvimento de protocolos mais eficientes e de menor custo, bem como da capacidade da planta produzida em superar, sem grandes estresses, a transferência para condições *ex vitro*. A técnica do estiolamento *in vitro* (cultivo na ausência de luz) durante a multiplicação permite o alongamento caulinar, podendo seus segmentos nodais serem utilizados na propagação vegetativa (SUZUKI et al. 2004), eliminando a constante necessidade por subcultivos e reduzindo a manipulação, número de frascos envolvidos no processo de cultivo *in vitro* e o espaço laboratorial. Dessa forma, objetivou-se otimizar a multiplicação do abacaxizeiro por meio do estiolamento *in vitro* com uso de sacarose, ácido giberélico e regeneração em diferentes tipos de luz e meios de cultivo.

Material e Métodos

Brotações de abacaxizeiro já estabelecidas *in vitro* foram desfolhadas completamente, restando apenas a porção basal com 1 cm, que foram transferidos para frascos contendo 30 mL do meio MS semissólido com os diferentes tratamentos os quais foram constituídos por concentrações de ácido giberélico (GA_3) (0; 2,5; 5,0 e 10,0 mg L⁻¹) em combinação com sacarose (15, 30 e 45 g L⁻¹). O meio foi solidificado com ágar (6 g L⁻¹) e teve seu pH ajustado para 5,7 ± 0,1, antes da autoclavagem a 121°C, pressão de 1,1 atm por 20 minutos e, em seguida as culturas foram incubadas no escuro a 25 ± 2°C, por dois meses. Após esse período, as plântulas foram avaliadas por meio do número de brotos, número de nós, número de raízes e comprimento da parte aérea. O experimento foi instalado em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 4x3, num total de 12 tratamentos com seis repetições composta por três explantes cada uma. Após as avaliações, os brotos estiolados foram submetidos à regeneração. Para isso, o sistema radicular dos brotos estiolados foi removido e os segmentos caulinares colocados horizontalmente em frascos contendo 20 mL de meio MS líquido estacionário e MS semissólido (6 g/L de ágar), em condições de sala de crescimento (luz artificial) e casa de vegetação (luz natural), totalizando quatro tratamentos. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) e cada repetição constitui-se de um frasco contendo cinco segmentos caulinares

estiolados e cada um contendo duas gemas. Aos 60 dias, foi avaliado o número de brotos regenerados a partir de cada segmento estiolado. Os dados de todos os experimentos foram submetidos à análise e as médias comparadas pelo teste de Tukey, do programa Sisvar, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Após 60 dias de incubação, o número de brotos, bem como o número de raízes, tiveram influência da concentração de sacarose utilizada, sendo 45 g/L eficaz na obtenção de maior número de brotos (3,28) e a de 15 g/L responsável pelo maior número de raízes (1,3), conforme Figuras 1A e 1B. Altas concentrações de sacarose no meio podem aumentar a taxa de contaminação, a qual interferirá negativamente na sobrevivência e no desenvolvimento das plântulas durante a aclimatização (SOUZA et al. 2007).

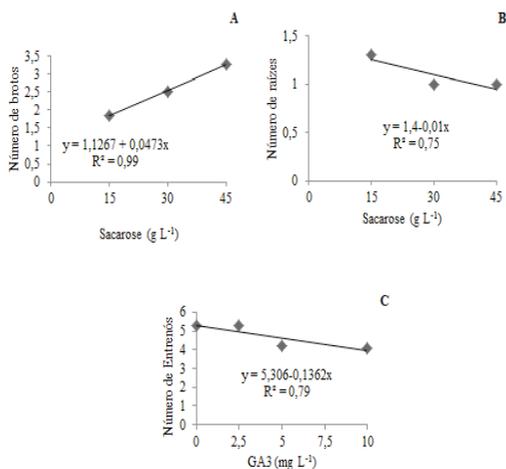


Figura 1. Número de brotos (A) e Número de raízes (B) de brotos estiolados e cultivados em diferentes concentrações de sacarose; e Número de nós (C) oriundos de segmentos estiolados de abacaxizeiro cv. Pérola cultivados em diferentes concentrações de ácido giberélico (GA3).

Apesar de o número de nós ter sido significativo para o fator ácido giberélico, a ausência do regulador de crescimento favoreceu a emissão dos mesmos (5,28), conforme Figura 1C. Concentrações crescentes do fitorregulador reduziram o número de nós emitidos de forma linear. Os dados obtidos corroboram com os de Moreira et al. (2003).

O número de brotos regenerados por número de nós bem como o número de brotos total apresentaram significância para os tratamentos testados.

Melhores resultados de regeneração *in vitro* de brotos da cv. Pérola foram obtidos em meio de cultura MS líquido e em frascos mantidos em luz artificial ou sala de crescimento (Tabela 1). Nota-se que com o uso do meio líquido apresentou melhores resultados em comparação ao meio sólido, independente do ambiente. Os brotos obtidos em meio sólido, independente do ambiente de cultivo, se apresentavam amarelados e com menores comprimento.

Tabela 1. Médias do número de folhas, comprimento da parte aérea, número de folhas com abscisão e vigor de plântulas de jenipapeiro cultivadas em diferentes concentrações de meio MS e sacarose.

Tratamento	NBR/nó	NBR/frasco
Luz artificial e meio líquido	4,42 a	18,00 a
Luz artificial e meio sólido	1,09 b	5,33 b
Luz natural e meio líquido	1,52 ab	8,00 b
Luz natural e meio sólido	1,02 b	4,67 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente, entre si, ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott. T1-Meio MS gelificado + 30 g/L de sacarose; T2- ½ MS + 15 g/L de sacarose; T3- ½ MS + 30 g/L de sacarose; T4- ¼ MS + 15 g/L de sacarose e T5- ¼ MS + 30 g/L de sacarose.

* Escala de notas adaptada de Lemos et al. (2002) 5 - folhas e brotos totalmente verdes; 4 - início do secamento e morte das folhas; 3 - secamento e morte das folhas e dos brotos entre 30 e 50%; 2 - mais de 50% de secamento e morte de folhas e brotos e 1 - folhas e brotos totalmente mortos.

Conclusões

O método do estiolamento *in vitro* é viável para abacaxizeiro 'Pérola', sendo recomendado o meio MS contendo de 30 a 45 g/L de sacarose para alongamento caulinar e para a regeneração dos segmentos, o meio MS líquido e incubação dos frascos em luz artificial.

Agradecimentos

Ao CNPq, à Fapitec-SE, ao Sergipetec e à Embrapa Tabuleiros Costeiros.

Referências

ERIG, A.C.; SCHUCH, M.W. Micropropagação fotoautotrófica e uso da luz natural. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.4, p. 961-965, jul-ago. 2005.

MOREIRA, M.A.; PASQUAL, M.; CARVALHO, J.G.; FRÁGUAS, C.B. Estiolamento na micropropagação do abacaxizeiro cv. Pérola. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, p. 1002-1006, set-out. 2003.

SOUZA, G.C.; CLEMENTE, P.L.; ISAAC, V.L.R.; FARIA, S.P.; CAMPOS, M.R.C. Contaminação microbiana na propagação in vitro de *Cattleya walkeriana* e *Schomburgkia crispa*. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, p.405-407, jul. 2007.

SUZUKI, R.M.; KERBAUY, G.B.; ZAFFARI, G.R. Endogenous hormonal levels and growth of dark-incubated shoots of *Catasetum fimbriatum*. **Journal of Plant Physiology**, Stuttgart, v.161, p.929-935, aug. 2004.

Multiplicação *in vitro* de Abacaxizeiro 'Imperial'

Milena Mascarenhas de Jesus Ribeiro¹, Aparecida Gomes de Araujo², Ana da Silva Léo³, Josefa Grasiela Silva Santana⁴

Resumo

Objetivou-se otimizar a multiplicação do abacaxizeiro por meio do estiolamento *in vitro* com uso de sacarose e ácido giberélico e regeneração em diferentes consistência de meio de cultura e condições de luz. Rizomas de abacaxizeiro com 1 cm foram transferidos para frascos contendo meio MS semissólido (6 gL⁻¹ de ágar) com os diferentes tratamentos [ácido giberélico (GA₃) (0; 2,5; 5,0 e 10,0 mgL⁻¹) x sacarose (15, 30 e 45 gL⁻¹)]. Após estiolados, os brotos foram transferidos para meio MS líquido estacionário e MS semissólido, em condições de sala de crescimento (luz artificial) e casa de vegetação (luz natural), totalizando quatro tratamentos. O método do estiolamento *in vitro* é viável para abacaxizeiro, sendo recomendado o meio MS padrão. A regeneração de plantas a partir de brotos estiolados é recomendada em meio MS líquido e frascos incubados em luz artificial.

Palavras-chave: *Ananas comosus* L., carboidrato, giberelina, estiolamento *in vitro*.

¹ Engenheira-florestal, bolsista da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (Emdagro), Aracaju, SE, milenarjm@gmail.com.

² Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (Emdagro), Aracaju, SE, agaraujo2003@hotmail.com.

³ Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitotecnia, Pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, ana.ledo@embrapa.br

⁴ Engenheira-agrônoma, Aracaju, SE, grasiela_agro@hotmail.com

Introdução

A micropropagação de abacaxizeiro (*Ananas comosus* L.), por meio de segmentos nodais estiolados foi relatada, pela primeira vez, por Kiss et al. (1995). Esse método, comparado com a propagação por gemas axilares, tem a vantagem de evitar lesões na zona de regeneração, minimizando a formação de calo e, conseqüentemente, proporcionando baixos níveis de variação somaclonal (KISS et al., 1995). Além disso, pode apresentar maior alongamento entre os nós, proporcionando aumento no número de brotos por explante (PRAXEDES et al., 2001). Dessa forma, objetivou-se otimizar a multiplicação do abacaxizeiro por meio do estiolamento *in vitro* com uso de sacarose e ácido giberélico e a regeneração em diferentes meios de cultura e condição de luz durante a incubação.

Material e Métodos

Brotações de abacaxizeiro já estabelecidas *in vitro* foram desfolhadas completamente, restando apenas a porção basal com 1 cm, que foram transferidos para frascos contendo 30 mL do meio MS (MURASHIGE e SKOOG, 1962) semissólido (6 g/L de ágar) com os diferentes tratamentos os quais foram constituídos por concentrações de ácido giberélico (GA_3) (0; 2,5; 5,0 e 10,0 mg/L) em combinação com sacarose (15, 30 e 45 g/L). O meio teve seu pH ajustado para $5,7 \pm 0,1$, antes da autoclavagem a 121°C , pressão de 1,1 atm por 20 minutos e, em seguida as culturas foram incubadas no escuro a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, por dois meses. Após esse período, as plântulas foram avaliadas por meio do número de brotos, número de nós, número de raízes e comprimento da parte aérea. O experimento foi instalado em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 4x3, num total de 12 tratamentos com seis repetições composta por três explantes cada uma. Após as avaliações, os brotos estiolados foram submetidos à regeneração. Para isso, o sistema radicular dos brotos estiolados foi removido e os segmentos caulinares colocados horizontalmente em frascos contendo 20 mL de meio MS líquido estacionário e MS semissólido, em condições de sala de crescimento (luz artificial) e casa de vegetação (luz natural), totalizando quatro tratamentos. Foi instalado em DIC e cada repetição constitui-se de um frasco contendo cinco segmentos caulinares estiolados e cada um contendo duas gemas. Aos 60 dias, foi avaliado o número de brotos regenerados a partir de cada segmento estiolado. Os dados de todos

os experimentos foram submetidos à análise e as médias comparadas pelo teste de Tukey, do programa Sisvar, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os tratamentos apresentaram resultados semelhantes entre si, não ocorrendo diferença significativa para nenhum dos parâmetros avaliados (Tabela 1).

Tabela 1. Número de brotos (NB), número de nós (NN), comprimento da parte aérea (CPA), em cm e número de raízes (NR) em explantes de abacaxizeiro “Imperial”.

Tratamentos	NB	NN	CPA	NR
T1 = 15 g/L sacarose	1,83 a	3,36 a	5,24 a	1,00 a
T2 = 30 g/L sacarose	1,83 a	5,00 a	5,77 a	1,17 a
T3 = 45 g/L sacarose	1,67 a	4,43 a	5,60 a	1,33 a
T4 = 2,5 mg/L de GA3 e 15 g/L sacarose	1,50 a	3,67 a	4,65 a	1,00 a
T5 = 2,5 mg/L de GA3 e 30 g/L sacarose	2,10 a	4,50 a	6,12 a	1,00 a
T6 = 2,5 mg/L de GA3 e 45 g/L sacarose	2,33 a	4,88 a	4,38 a	1,17 a
T7 = 5,0 mg/L de GA3 e 15 g/L sacarose	1,83 a	4,83 a	5,05 a	1,00 a
T8 = 5,0 mg/L de GA3 e 30 g/L sacarose	2,45 a	4,00 a	4,57 a	1,00 a
T9 = 5,0 mg/L de GA3 e 45 g/L sacarose	1,67 a	4,43 a	4,70 a	1,00 a
T10 = 10,0 mg/L de GA3 e 15 g/L sacarose	1,88 a	3,33 a	4,42 a	1,00 a
T11 = 10,0 mg/L de GA3 e 30 g/L sacarose	2,72 a	4,50 a	4,80 a	1,00 a
T12 = 10,0 mg/L -1de GA3 e 45 g/L sacarose	1,93 a	4,17 a	5,38 a	1,00 a

Médias seguidas de mesma letra, na vertical para os tratamentos, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Entretanto, em meio MS padrão, contendo 30 g/L sacarose verificou-se ótimos resultados para número de nós (5,00) e comprimento da parte aérea de 5,77 cm (Tabela 1).

Apesar de os tratamentos não diferenciarem entre si, para número de brotos aqueles adicionados de 30 g/L sacarose e 10, 5 e 2,5 mg/L de ácido giberélico apresentaram maiores valores para esta variável com 2,72; 2,45 e 2,33 brotos, respectivamente (Tabela 1). Já para número de raízes, o maior valor foi obtido em meio MS + 45 g/L sacarose, seguido do meio MS padrão (Tabela

1). As giberelinas controlam o crescimento e desenvolvimento das plantas e atualmente são utilizadas no estiolamento de abacaxizeiro (MOREIRA et al., 2003).

O número de brotos regenerados por número de nós e a variável número de brotos total apresentaram significância entre os tratamentos testados (Tabela 2). Melhores resultados de regeneração *in vitro* de brotos foram obtidos em meio MS líquido e em frascos mantidos em sala de crescimento (Tabela 2). Nota-se que com o uso do meio líquido obteve-se melhores resultados. Segundo Kiss et al. (1995), a taxa de regeneração de mais de um broto por nó indica que foram formadas gemas adventícias.

Tabela 2. Número de brotos (NB), número de nós (NN), comprimento da parte aérea (CPA), em cm e número de raízes (NR) em explantes de abacaxizeiro “Imperial”.

Tratamentos	Imperial	
	NBR/nó	NBR/frasco
Luz artificial e meio líquido	3,19 a	20,33 a
Luz artificial e meio sólido	3,12 a	17,67 a
Luz natural e meio líquido	2,87 a	14,33 a
Luz natural e meio sólido	1,08 b	5,00 b

Médias seguidas de mesma letra, na vertical para os tratamentos, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusões

O método do estiolamento *in vitro* é viável para abacaxizeiro, sendo recomendado o meio MS contendo 30 g/L de sacarose para a cv. Imperial. A regeneração de plantas a partir de brotos estiolados é recomendada em meio MS líquido e frascos incubados em sala de crescimento (luz artificial).

Agradecimentos

Ao CNPq, à Fapitec-SE, ao Sergipetec e à Embrapa Tabuleiros Costeiros.

Referências

KISS E; KISS J; GYULAI G; HESZKY LE. A novel method for rapid micropropagation of pineapple. **HortScience**, Alexandria, v.30, p. 127-129, feb. 1995.

MOREIRA, M.A.; PASQUAL, M.; CARVALHO, J.G.; FRÁGUAS, C.B. Estiolamento na micropropagação do abacaxizeiro cv. Pérola. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, p. 1002-1006, set-out. 2003.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.15, p.473-497, jul. 1962.

PRAXEDES, S.C.; SILVA JR., A.F. da; FIGUEIREDO, F.L.B.; FIGUEIREDO, M. de L.; CÂMARA, F.A.A.; OLIVEIRA, O.F. de. Estiolamento *in vitro* do abacaxizeiro Pérola em presença de ANA e AIA. **Caatinga**, Mossoró, v. 14, p. 13-15, dez. 2001.

Percepção Ambiental de Agricultores Familiares sobre o uso de Compostagem laminar e Vermicompostagem no Assentamento Mangabeiras, Umbaúba, SE

Lucas Oliveira do Amorim¹, Fernando Fleury Curado².

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar a percepção ambiental dos agricultores familiares do Assentamento Mangabeiras, Umbaúba-SE, em relação às tecnologias compostagem laminar e vermicompostagem em projeto de pesquisa desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em parceria com a Empresa Brasileira de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (Emdagro), Universidade Federal de Sergipe (UFS) e Associação de Agricultores do Assentamento Mangabeiras. As informações coletadas mostram que a percepção dos agricultores em relação ao projeto revela que as tecnologias apresentadas são positivas, garantindo a melhoria da qualidade do solo, redução de custos na produção e promovendo menos danos ao meio ambiente.

Palavras-chave agricultura familiar, percepção ambiental, sustentabilidade.

Introdução

No Território Sul de Sergipe, a cultura da laranjeira tem grande expressão e estão quase sempre presentes nas comunidades e assentamentos rurais, no entanto, por motivos de ordens diversas (dificuldades financeiras, inadequação das tecnologias disponíveis, falta de assistência técnica) os pomares têm baixa rentabilidade.

Com o objetivo de promover a sustentabilidade socio ambiental das comunidades e assentamentos familiares no Território Sul de Sergipe por meio

¹ Graduando em Engenharia florestal, estagiário da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, lucasdoamorim@bol.com.br.

² Engenheiro-agrônomo, Doutor em Desenvolvimento Sustentável, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, fernando.curado@embrapa.br.

da adoção da compostagem laminar e da minhocultura, contribuindo também para a melhoria na geração de renda, a Embrapa Tabuleiros Costeiros propôs o projeto intitulado “Minhocultura e compostagem laminar como opções de renda e sustentabilidade em comunidades e assentamentos rurais no Território Sul de Sergipe”. As principais ações do projeto são implantação de Unidades demonstrativas, oficinas técnicas com os agricultores, visitas às Unidades Demonstrativas e atividades de trocas de experiências.

Uma estratégia promissora para condução dos pomares de citros nas comunidades que fazem parte do Território Sul de Sergipe é o aproveitamento de resíduos orgânicos, na forma de compostagem laminar associada à vermicompostagem para cobertura de solo. A compostagem laminar e a vermicompostagem são excelentes condicionadores do solo capazes de promover sua melhoria e poderão se transformar em importantes ferramentas para revitalização da citricultura no Território Sul.

Segundo Gliessman (2005), a agricultura familiar com suas características específicas de organização, como a utilização de mão-de-obra familiar e menor dimensão territorial da unidade produtiva, favorece o sistema de produção agroecológico, que tem como base os três componentes mais importantes da sustentabilidade: fundamentação em princípios ecológicos, viabilidade econômica e equidade social. Sendo a Agroecologia, ciência que busca o desenvolvimento sustentável no meio rural, apoiada no diálogo dos saberes, evidencia-se a importância em conhecer a percepção ambiental dos atores sociais que vivem no campo, incorporando nas pesquisas além dos aspectos ambientais, econômicos e sociais, mas a compreensão do pensamento, o sentir e agir dos agricultores familiares (LOPES et al., 2011).

Quando o objetivo é analisar o entendimento de agricultores familiares com relação às determinadas tecnologias sociais, segundo Lopes et al. (2011), buscar o conhecimento da percepção dos agricultores é passo importante, uma vez que será possível conhecer as relações que permeiam estas percepções e seus reflexos na subjetividade dos produtores.

O presente trabalho tem como objetivo analisar a percepção ambiental dos agricultores familiares do Assentamento Mangabeiras, Umbaúba-SE, em relação às tecnologias compostagem laminar e vermicompostagem em projeto

de pesquisa desenvolvido pela Embrapa em parceria com a Emdagro, UFS e Associação de Agricultores do Assentamento Mangabeiras.

Material e Métodos

O Assentamento Mangabeiras está localizado a 5,5 km da sede do município de Umbaúba, reunindo 50 famílias que vivem e trabalham no local há 15 anos. A área total do assentamento é de 477,16 hectares, possuindo 50 lotes individuais de 7,5 hectares cada um. A citricultura se destaca como a principal atividade econômica do assentamento com uma área plantada de 182 hectares e uma produção anual de 15 toneladas (SEAGRI, 2009).

As tecnologias propostas foram apresentadas aos agricultores através da implantação de uma Unidade Demonstrativa (UD), instalada num dos lotes do assentamento. Esta UD tem a finalidade também de atuar como uma vitrine tecnológica para outros agricultores. No intuito de dar suporte à manutenção da UD, assim como favorecer a mobilização dos agricultores em torno das tecnologias apresentadas, foi criado um grupo de apoio envolvendo assim a comunidade na gestão do projeto.

Durante algumas visitas ao assentamento foram realizados espaços de diálogo na forma de oficinas em diferentes momentos de efetivação do projeto visando à obtenção de informações a partir da percepção dos agricultores envolvidos no projeto. Um desses momentos foi uma oficina de sensibilização, realizada em junho de 2012, na escola do assentamento, onde também foi feita uma avaliação participativa das ações do projeto. Durante a oficina foram divididos três grupos com sete agricultores cada um, nos grupos os agricultores tinham que dialogar em torno de algumas perguntas geradoras: O que foi feito pelo projeto no assentamento? O que você achou do trabalho realizado até este momento? A coleta, registro e sistematização das informações a partir das "falas" destes atores, permitiram a visualização da compreensão coletiva sobre as tecnologias apresentadas, especialmente no que diz respeito à sustentabilidade ambiental e econômica da citricultura.

Resultados e Discussão

A compostagem laminar e a vermicompostagem permitiram, na percepção dos agricultores, o fornecimento de nutrientes, reduzindo a necessidade de

insumos químicos, a melhoria da estrutura do solo e, conseqüentemente, a melhoria na renda local. Observaram, inclusive, o desenvolvimento e a produção de frutos, mesmo diante da seca no período, além da redução da incidência de pragas: “Muito bom, pois a diferença já é notada mesmo com a falta de chuva. O mais importante das técnicas é que elas estão protegendo o meio ambiente. O custo da produção foi reduzido e proporciona a melhoria da terra.” (relato do grupo 3) Os relatos são corroborados por Schideck et al. (2009) que afirmam que os agricultores são exímios observadores da natureza e dos processos que ocorrem nos agroecossistemas em que estão inseridos, sendo que, dentre os elementos mais presentes no cotidiano, as minhocas são um grande referencial, uma vez que a maioria dos agricultores reporta a presença destes seres em solos de qualidade produtiva superior. Essa percepção é sustentada por resultados científicos, uma vez que as minhocas atuam sobre processos químicos, físicos e biológicos do solo (BROWN et al., 2000; PULLEMAN et al., 2005; citado por SHIDECK et al., 2009).

Conclusões

Conclui-se que a percepção dos agricultores em relação às tecnologias apresentadas revelam que as ações do projeto são positivas, garantindo a melhoria da qualidade do solo, redução de custos na produção e o menor impacto negativo ao meio ambiente.

Referências

- GLIESSMAN, S. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Editora da UFRGS, Porto Alegre, 2005, 653p.
- LOPES, K. C. S. A.; BORGES, J. R. P. B.; LOPES, P. R. Percepção ambiental de agricultores familiares assentados como fator preponderante para o desenvolvimento rural sustentável. **Anais...** Congresso Brasileiro de Agroecologia, 7, Fortaleza-CE, 2011.
- SEAGRI. **Plano de Recuperação do Assentamento Mangabeiras**, Sergipe, 2009.
- SCHIEDECK, G.; SCHIAVON, G. de A.; MAYER, F. A.; LIMA, A. C. R. de. Percepção de Agricultores Sobre o Papel das Minhocas nos Agroecossistemas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 2009, v. 4, n. 2.

Estabelecimento de Protocolos para cultura *in vitro* de Novas Cultivares de Coqueiro

*José Edmário dos Santos*¹, *Ana da Silva Léo*², *Caroline de Araújo Machado*³, *Aparecida Gomes de Araujo*⁴

Resumo

Objetivou-se avaliar o efeito do ácido giberélico (GA₃) no cultivo *in vitro* de embriões zigóticos do coqueiro-anão-verde do Brasil de Jequi (AVeBrJ). Em condições assépticas, embriões foram excisados dos discos de endosperma e imersos em álcool etílico a 70% por dois minutos, em seguida, em solução de hipoclorito comercial por 20 minutos sob agitação e, submetidos à tripla lavagem em água estéril. Os embriões foram inoculados em frascos contendo 30 mL de meio de cultura Y3 sólido, com 60 g/L de sacarose suplementado com diferentes concentrações de GA₃ (0; 0,5; 1; 1,5 e 2 μ M) na germinação *in vitro* do coqueiro AVeBrJ. A adição de concentração de 1,3 μ M de ácido giberélico promoveu o desenvolvimento *in vitro* de embriões zigóticos de coqueiro-anão-verde do Brasil de Jiqui (AVeBrJ). Embriões com 60 dias de germinação apresentaram índices eficientes na formação de haustório e parte aérea.

Palavras-chave: *Cocos nucifera* L., coqueiro-anão-verde do Brasil de Jiqui, germinação *in vitro*.

Introdução

O coqueiro pertence à família Arecaceae, gênero *Cocos* e a espécie *Cocos nucifera* L. Essa espécie possui duas variedades principais: a Typic (coqueiro-gigante) e a Nana (coqueiro-anão). Sendo essa última subdividida em: verde, vermelha e amarela (FAOLE e HARRIES, 2009). É uma planta de grande

¹ Graduando em Licenciatura Química, Bolsista FAPITEC/PIBITI, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju - SE, edmario_jeds@hotmail.com.

² Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju - SE, ana.ledo@embrapa.br.

³ Bióloga, Mestre em Agroecossistemas, São Cristóvão, SE, caroline_machado866@hotmail.com.

⁴ Engenheira-agrônoma, Doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Emdagro/FAPITEC-SE, Aracaju - SE, agaraujo2003@hotmail.com.

importância sócio-econômica para as regiões litorâneas do Nordeste do Brasil devido a sua fácil adaptação a essas condições ambientais e por ser uma planta de produção contínua, gerando emprego durante todo o ano.

A cultura de embriões tem sido utilizada para coleta e intercâmbio de germoplasma de coqueiro, porque suas sementes apresentam grandes dimensões, o que aumenta drasticamente o volume de material a ser coletado e conservado (ENGELMANN; BATUGAL, 2002). Técnicas *in vitro* simples e eficientes têm sido estabelecidas por vários grupos de pesquisa em diversos países. Entretanto, a aplicação destas requer o estabelecimento de protocolos eficientes de germinação e desenvolvimento *in vitro* de embriões e aclimatação em condições *in vivo*, para o desenvolvimento de plantas adaptadas às condições de campo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do ácido giberélico na cultura *in vitro* de embriões zigóticos de coqueiro-anão-verde do Brasil de Jiqui (AVeBrJ).

Material e Métodos

Embriões zigóticos oriundos de frutos maduros de plantas matrizes de coqueiro-anão-verde do Brasil de Jiqui (AVeBrJ) do banco ativo de germoplasma de coco da Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizado em Itaporanga d' Ajuda, Sergipe, foram excisados a partir de discos de endosperma. Em condições assépticas, os embriões foram imersos em álcool etílico a 70% por dois minutos, em seguida, em solução de hipoclorito de sódio (2%) por 20 minutos sob agitação e, submetidos à tripla lavagem em água destilada estéril.

Após assepsia, os embriões foram inoculados em frascos contendo 30 mL de meio Y3 (EEUWENS, 1976) com 60 g/L de sacarose, 0,8% de ágar e cinco concentrações de ácido giberélico (GA_3) (0; 0,5; 1; 1,5 e 2 μM). O meio de cultura teve seu pH ajustado para 5,8 e, em seguida, submetido à esterilização em autoclave a 121°C e pressão de 1 atm. As culturas foram mantidas em sala de crescimento à temperatura de $26 \pm 2^\circ C$, 12 horas de luz sob 52 $\mu mol/m^2/s$ de irradiação.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, com quatro repetições, sendo cada parcela representada por cinco frascos com um embrião cada.

Após 30 e 60 dias após a inoculação foram avaliados: formação de haustório, parte aérea e presença de raiz. As médias das variáveis foram submetidas à análise de variância e ajustadas equações de regressão, a 5% de probabilidade no programa estatístico Sisvar.

Resultados e Discussão

Para a porcentagem de plântulas com raízes não foi observado o efeito dos tratamentos, entretanto, houve efeito do ácido giberélico para a porcentagem de plântulas com formação de haustório e de parte aérea (Figuras 1A e 1B). A concentração 1,3 μM de ácido giberélico (GA_3) promoveu a presença de 87,2% e 52,32%, respectivamente de plântulas com haustório e parte aérea (Figuras 1A e 1B).

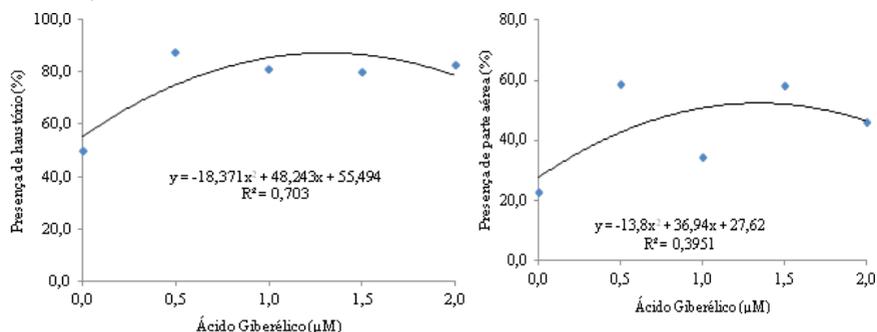


Figura 1. A- Porcentagem de plântulas com haustório; B- Porcentagem de plântulas com parte aérea germinadas *in vitro*, em meio de cultura Y3 na presença de diferentes concentrações de ácido giberélico.

A maior porcentagem na formação de haustório (83,7%) e parte aérea (60%) foi observada aos 60 dias de cultivo *in vitro* (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de plântulas com haustório e parte aérea germinadas *in vitro* em meio de cultura Y3 cultivados em função do tempo de cultivo *in vitro*.

Tempo de cultivo <i>in vitro</i>	Formação de haustório (%)	Formação de Parte aérea (%)
30 dias	68,7 b	27,7 b
60 dias	83,7 a	60,0 a
CV (%)	28,87	46,27

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na vertical, não diferem entre si, pelo Teste F, a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram observados por Barin (2011), constatando que a presença de GA₃ favorece a formação de parte aérea de plântulas de coqueiro Gigante do Brasil Praia do Forte.

A presença de GA₃ no meio de cultura favoreceu o desenvolvimento *in vitro* dos eixos caulinares e das folhas de louro-pardo, facilitando a individualização, o aproveitamento e a contagem das brotações regeneradas (MANTOVANI et al., 2001). FIGUEIREDO et al. (2001) também relataram a necessidade do GA₃ para o alongamento das brotações de *Rollinia mucosa*.

Conclusões

O desenvolvimento *in vitro* de embriões zigóticos de coqueiro anão verde do Brasil de Jiqui (AVEBrJ) é favorecido na concentração de 1,3 μ M de ácido giberélico e o período de 60 dias de cultivo *in vitro* apresenta maior eficiência na formação de haustório e parte aérea.

Agradecimentos

À Embrapa e à Rede Internacional de Recursos Genéticos de Coco (COGENT) pelo aporte de recursos financeiros e ao CNPq/FAPITEC-SE pela bolsa de iniciação científica concedida.

Referências

BARIN, L. B. **Aprimoramento do protocolo de cultura *in vitro* de embriões zigóticos de acessos de coqueiro**. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao departamento de ciências florestais, Universidade Federal de Sergipe: São Cristovão-SE, 2011.

EEUWENS, C. J. Mineral requirements for growth and callus initiation of tissue explants excised from mature coconut palms (*Cocos nucifera*) and cultured *in vitro*. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 36, p. 23-28, 1976.

ENGELMANN, F.; BATUGAL, P. A. Background on the development and implementation of the coconut embryo *in vitro* culture project. In: ENGELMANN, F.; BATUGAL, P.A.; OLIVER, J. (Ed.). **Coconut embryo *in vitro* culture**. Malaysia: IPGRI-APO, v. 2. p. 1-4, 2002.

FAOLE, M.; HARRIES, H. Farm and forestry production and marketing profile for coconut (*Cocos nucifera*). In: ELEVITH, C.R. (Ed.) **Specialty crops for pacific island agroforestry**. Holualoa: Permanent Agriculture Resources (PAR), 248p., 2009.

MANTOVANI, N. C.; FRANCO, E. T. H; VESTENA, S. Regeneração *in vitro* de louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vellozo) Arrabida ex Steudel). **Ciência Florestal**, Cascavel, SC, v. 11, n. 2, p. 93-101, Santa Maria, RS, 2001.

Obtenção de Parâmetros para Modelagem Hidrológica na bacia do Rio Japaratuba por meio de Geotecnologias

Acácia Maria Barros Souza, Rafael Rodrigues de Souza Silva, Marcus Aurélio Soares Cruz

Resumo

As bacias hidrográficas fornecem elementos para relação homem/natureza, atuando como sistema que possibilita a integração de todo meio natural. Porém, a intensa atividade antrópica tem provocado diversos impactos nas bacias, atuando como agente modificador da dinâmica das fontes hídricas. Portanto, é de suma importância o entendimento da relação uso do solo e qualidade da água. Assim, compondo esse cenário, encontra-se a Bacia do Rio Japaratuba, no Estado de Sergipe que apresenta em seu espaço uma intensa exploração de seus recursos naturais. Este estudo buscou realizar a caracterização da bacia do Rio Japaratuba gerando elementos para a aplicação de modelagem matemática dos processos hídricos com enfoque na distribuição espacial.

Palavras-chave: bacia hidrográfica, hidrologia, sistemas de informação geográfica.

¹ Bacharelada em Geografia, Bolsista Fapitec, Aracaju, SE, acaciavel30@hotmail.com.

² Bacharelado em Geografia, Bolsista Fapitec, Aracaju, SE, maximusrrss@hotmail.com.

³ Engenheiro-civil, Doutor em Recursos Hídricos, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, marcus.cruz@embrapa.br.

Introdução

As ações antrópicas concentradas nos meios urbano e rural têm provocado crescentes danos ambientais, refletidos na poluição hídrica por diferentes compostos, erosão das margens de corpos hídricos, assoreamento de leitos, perda de diversidade da biota, dentre al.. Tais impactos ambientais têm sido frequentemente observados na bacia do rio Japarutuba e em seus afluentes. Os processos de degradação mostram-se em estágio avançado em alguns trechos, resultado de avanços históricos nas atividades agropecuárias, de extração mineral e despejos industriais sem o devido controle. A determinação da relação entre alteração de uso do solo e os impactos nos recursos hídricos pode ser realizada por meio de modelos de simulação da quantidade e qualidade da água. A aplicação dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) em estudos relacionados aos recursos hídricos tem sido crescente, principalmente pela facilidade de manipulação de mapas, organização de banco de dados e de obtenção de informações geomorfológicas das bacias hidrográficas (CÂMARA e QUEIROZ, 2008). A capacidade de associação dos SIGs a modelos hidrológicos contribuiu também para a sua disseminação nos estudos de bacias, otimizando a entrada de dados e melhorando significativamente a visualização espacial das respostas dos modelos matemáticos a diferentes cenários de uso do solo na bacia. Este estudo propõe a aplicação de ferramentas de sistemas de informações geográficas como meio de obtenção e organização da informação espacial, possibilitando a compreensão dos processos geradores dos impactos ambientais presentes na bacia e produzindo uma base de dados que subsidie a aplicação de modelos hidrológicos e de qualidade da água para a avaliação de cenários de manejo das atividades e do uso do solo como alternativas de mitigação do processo de degradação.

Material e Métodos

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do Rio Japarutuba localizada entre as coordenadas geográficas 37°19'O, 10°13'S e 36°47'O, 10°47'S, e possui uma área geográfica de 1.734 Km² equivalentes a 7,65% do território sergipano, abrangendo dezessete municípios, total ou parcialmente, onde vivem cerca de 217.000 pessoas (IBGE, 2010). A bacia apresenta uma intensa atividade econômica de extrativismo e agropastoril. Embora, tenha baixa disponibilidade hídrica, sua água superficial é utilizada para diversos usos, destacando-se, atividades de exploração mineral, principalmente, de petróleo/

gás e potássio, abastecimento humano e irrigação. Os parâmetros fisiográficos das bacias, como área contribuinte, cotas altimétricas máximas e mínimas, comprimentos de cursos d'água e declividades médias foram gerados a partir do Modelo Digital de Elevação resultante de dados SRTM, TOPODATA e GDEM/ASTER. Neste estudo foram utilizadas imagens de satélite LANDSAT TM, CBERS CCD e SPOT para a classificação supervisionada do uso do solo na bacia, através de técnicas de processamento de imagens utilizando os softwares Spring e ArcGIS. As informações referentes a variáveis climatológicas monitoradas na bacia, incluindo precipitação diária, evaporação, velocidade do vento e umidade relativa do ar, foram organizadas espacialmente, incluindo postos de medição da Agência Nacional de Águas (ANA), da Embrapa e SEMARH/SE, bem como dados de vazão e níveis linimétricos das estações da ANA (ANA, 2010). Visitas ao campo foram realizadas, orientadas por GPS para a identificação e caracterização dos principais usos do solo. Durante as visitas de campo, foram identificados pontos de degradação das margens e potenciais fontes de poluição pontuais e/ou difusas. Foram levantadas ainda informações relativas às atividades de potencial impactante na bacia, em diversas fontes, tais como artigos científicos, publicações técnicas, livros, pesquisas na internet em sites de jornais locais e entrevistas. Todas as informações estão sendo organizadas na forma de uma base de dados georreferenciada em formato DBase IV e arquivos Shapefile, formato utilizado pelo SIG ArcGis e o modelo ArcSWAT.

Resultados e Discussão

Este projeto resultará na elaboração de um banco de dados georreferenciado associado a um SIG gratuito, como QuantumGIS ou similar que possibilite o acesso e a manipulação das informações levantadas e geradas no projeto. Os dados de precipitação foram espacializados por meio de técnicas de geoestatística, produzindo um mapa com valores mensais, anuais e com percentuais de garantia para toda a bacia. As demais variáveis, por não possuírem estações com boa cobertura, foram consideradas apenas pontualmente. Na Figura 1A, é apresentado um mapa exemplo para precipitação. Este permite visualizar a distribuição espacial da altura média de chuva anual na bacia. Os Modelos Digitais de Elevação permitiram a delimitação das áreas contribuintes aos postos fluviométricos existentes na bacia, bem como a determinação dos limites da bacia do Rio Japarutuba. Foram testados os três MDEs disponíveis e realizada também as delimitações manuais para comparação. Um exemplo, para toda a bacia, está apresentado na Figura 1B. Observa-se boa proximidade

dos resultados obtidos entre os MDEs e destes com a delimitação manual. Excetua-se neste caso a região mais próxima a foz do Rio Japarutuba, onde as cotas altimétricas das células têm valores próximos em longas extensões, gerando inconsistências nos resultados do algoritmo aplicado. A partir das imagens de satélite disponíveis foram obtidas classes de uso do solo, buscando permitir a simulação adequada de sua influência na qualidade hídrica. Na Figura 1C é apresentada a classificação final obtida para a bacia. Observa-se uma predominância de áreas de pastagens, seguidas por áreas de culturas agrícolas, principalmente cana-de-açúcar e ainda alguns remanescentes de mata nativa. A partir das informações levantadas de diversas fontes (Figura 1D), observou-se que há predominância das atividades de irrigação de culturas agrícolas seguida pela intensificação das atividades industriais, principalmente relacionadas a fertilizantes e exploração petrolífera. O levantamento corrobora o que vem sendo observado na bacia (Figura 1C): um avanço vertiginoso da cultura da cana-de-açúcar em detrimento de áreas que anteriormente dedicavam-se a pastagens e a atividade industrial associada à exploração dos recursos minerais.

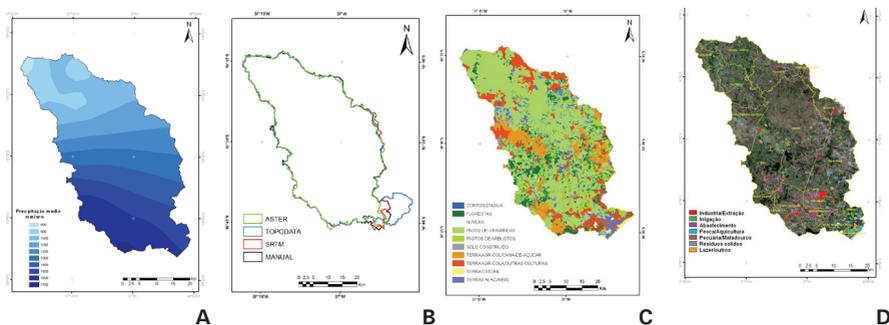


Figura 1. Exemplos de mapas constituintes da base de dados da bacia do Rio Japarutuba: A - Precipitação média anual (mm); B - Delimitação automática e manual da bacia do Rio Japarutuba; C - Classificação atual do uso do solo; D - Atividades econômicas na bacia.

Conclusões

1. A aplicação de geotecnologias apresentou-se eficiente permitindo rapidamente a preparação de informações para a base de dados de modelagem na Bacia do Rio Japaratuba; 2. A Bacia do Rio Japaratuba apresenta intensa atividade antrópica o que tem provocado alterações em seu ambiente; 3. A aplicação do sensoriamento remoto proporcionou uma satisfatória caracterização da do uso e cobertura do solo na Bacia do Rio Japaratuba; 4. A base de dados resultante do projeto deverá subsidiar a sua etapa seguinte, onde será realizada a modelagem matemática dos processos relacionados aos recursos hídricos.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos à Embrapa Tabuleiros Costeiros (Laboratório de Geotecnologias Aplicadas/LABGEO), ao Comitê da Bacia do Rio Japaratuba e à FAPITEC pela oportunidade de participar como bolsista do Projeto Japaratuba.

Referências

ANA. HidroWeb. **Sistema de informações Hidrológicas**. Disponível em <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 29 jun. 2010.

CÂMARA, G.; QUEIROZ, G.R. Arquitetura de sistemas de informações geográficas. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à ciência da geoinformação**. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em: 4 jul. 2008.

INPE. **Catálogo de Imagens**. Disponível em <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 08 out. 2010.

IBGE. **Censo Populacional 2010**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <www.censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 jul. 2012.

Caracterização da Variabilidade Genética da Coleção de Isolados de *Thielaviopsis paradoxa*

Magali Santana dos Santos¹, Leandro Eugenio Cardamone Diniz², Joana Maria dos Santos Ferreira³, André Luiz Pinto Santos⁴, Frederico Alberto de Oliveira⁵, Viviane Talamini⁶

Resumo

Foram analisados quinze isolados de *Thielaviopsis paradoxa*, obtidos de amostras coletadas de solo, do inseto *Rhynchophorus palmarum* e de palmeiras, dentre elas o coqueiro, as quais foram analisadas quanto a variabilidade genética por meio de marcadores moleculares RAPD. Analisando a similaridade genética foi possível a formação de quatro grupos com coeficientes variando de 70 a 91 %. O primeiro grupo formado pelos isolados obtidos da palmeira Imperial e da palmeira Azul. O segundo grupo foi formado pelos isolados de Neópolis, SE, sendo dois provenientes do inseto *R. palmarum* e dois isolados do coqueiro. O terceiro grupo, formado por dois isolados, um de *R. palmarum* e outro do coqueiro são de áreas relativamente distantes (São Cristóvão, SE, e Piaçabuçu, AL). O quarto grupo contou com os isolados obtidos do solo. Dois isolados foram altamente divergentes dos demais, havendo a necessidade de verificação da etiologia destes espécimes.

Palavras-chave: resinose, marcadores moleculares, polimorfismo, palmeiras.

¹ Estudante de Biologia, Bolsista CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, magalisoliveira@yahoo.com.br.

² Biólogo, Doutor em Genética e Melhoramento, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, leandro.diniz@embrapa.br.

³ Engenheira Agrônoma, Mestre em Entomologia, Pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, joana.ferreira@embrapa.br.

⁴ Estudante de Biologia, Bolsista FAPITEC/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, andre-luiz_04@yahoo.com.br.

⁵ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fitopatologia, DCR FAPITEC/CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, fredericoalberto@yahoo.com.br.

⁶ Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, viviane.talamini@embrapa.br.

Introdução

A doença denominada “stem bleeding” é conhecida nas áreas produtoras de palmeiras no mundo, incluindo o coqueiro (*Cocos nucifera* L.), sendo causada pelo fungo *Thielaviopsis paradoxa* (De Seyn) Hölh, anamorfo do ascomiceto *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. Este fungo também foi detectado associado a doenças em diversas espécies de plantas tropicais como abacaxi, cana-de-açúcar e bananeira. *T. paradoxa* já foi isolado a partir do solo e de insetos como o *Rhynchophorus palmarum* (PARRA et al., 2003). Nas áreas produtoras de coco no Brasil esta doença foi registrada em 2004 e denominada resinose (WARWICK; PASSOS, 2009). Nesta cultura, o fungo também foi associado a queda prematura dos frutos jovens (CARVALHO et al., 2012). Mesmo diante da relevância desta doença, praticamente não foram encontrados estudos sobre a variabilidade genética deste fungo com a utilização de marcadores moleculares. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar por meio de marcadores do tipo RAPD, a diversidade genética de isolados de *T. paradoxa* provenientes dos Estados de Sergipe, Bahia e Alagoas.

Material e Métodos

As atividades deste trabalho foram desenvolvidas no Laboratório de Controle Biológico e no Laboratório de Biologia Molecular da Embrapa Tabuleiros Costeiros Para esta análise foram selecionados 15 isolados (Tabela 1), coletados nos Estados de Sergipe, Bahia e Alagoas, pertencentes à coleção de isolados de *T. paradoxa* da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Os isolados foram repicados individualmente para frascos com meio batata e dextrose, com agitação a 100 RPM, por 4 dias, quando a massa micelial foi coletada e submetida a filtração a vácuo sendo congelado em seguida. Para a extração do DNA, dois gramas do micélio foram macerados em nitrogênio líquido e submetido a extração utilizando protocolo estabelecido pelo Kit de Extração de DNA de Plantas e Fungos da Norgen Biotek®. Para a quantificação do DNA foi utilizado um espectrofotômetro NanoDrop 2000c (Thermo®).

Tabela 1. Isolados de *Thielaviopsis paradoxa* coletados nos em Sergipe, Alagoas e Bahia.

TC 003	Coqueiro (estipe)	Neópolis-SE
TC 004	Coqueiro (estipe)	Neópolis-SE
TC 005	Rhynchophorus palmarum	Neópolis-SE
TC 006	Rhynchophorus palmarum	São Cristovão-SE
TC 012	Rhynchophorus palmarum	Neópolis-SE
TC 013	Rhynchophorus palmarum	São Cristovão-SE
TC 023	Coqueiro (estipe)	Piaçabuçu-AL
TC 027	Coqueiro (estipe)	Neópolis-SE
TC 034	Coqueiro (estipe)	Conde, BA
TC 036	Palmeira Azul (raiz)	São Cristovão-SE
TC 040	Solo	São Cristovão-SE
TC 041	Palmeira Imperial (raiz)	Boca da Mata, AL
TC 042	Planta Ornamental (raiz)	São Cristovão-SE
TC 045	Solo	Aracaju-SE
TC 046	Solo	Aracaju-SE

Uma vez quantificadas as amostras, as mesmas foram submetidas a amplificação por PCR utilizando 15 primers de RAPD. As amplificações foram realizadas em termociclador Axygen®. O produto destas reações foi separado por eletroforese em gel de agarose e coloração em brometo de etídeo e fotodocumentados em L-Pix HE (Loccus®). A análise da similaridade genética foi feita utilizando o software POP2. O perfil eletroforético de cada primer de RAPD foi transformado em uma matriz binária, empregada na estimativa das estatísticas subsequentes.

Resultados e Discussão

Por meio do dendrograma de dissimilaridade verificaram-se quatro grupos. O primeiro grupo apresentou similaridade genética de 70% e foi formado pelos isolados TC041 e TC036 coletados de palmeira Imperial e palmeira Azul de Alagoas e Sergipe, respectivamente.

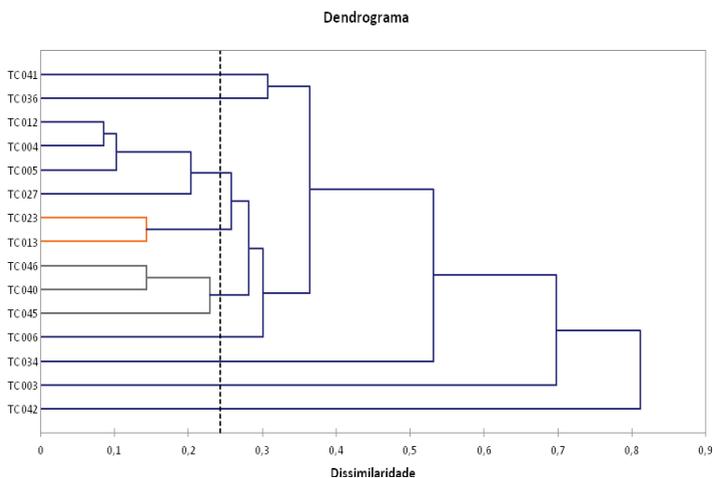


Figura 1. Dendrograma de dissimilaridade genética entre as 15 amostras avaliadas.

O segundo grupo foi formado pelos isolados TC012, TC004, TC005 e TC027, todos coletados em Sergipe na região de Neópolis. A similaridade genética entre estes isolados foi muito grande, variando entre 75% (isolados TC005 e TC027) e 91% (isolados TC004, TC005 e TC012) o que pode indicar que o inseto *R. palmarum* carrega propágulos (TC005) do fungo possíveis de causar doenças nas plantas. Um terceiro grupo, formado por apenas dois isolados (TC013 e TC023) apresentou uma similaridade genética muito alta, em torno de 86%. Estes isolados são de áreas relativamente distantes, sendo a primeira coletada em insetos encontrados de São Cristóvão, SE, e a segunda no estipe de coqueiro na cidade de Piaçabuçu, AL. Um quarto grupo foi formado pelos isolados TC040, TC045 e TC046, todos estes coletados diretamente do solo de regiões infectadas e com similaridade genética variando entre 74 e 86%. O fungo isolado do solo de São Cristóvão apresentou similaridade alta com quase todos os isolados obtidos no Estado de Sergipe (entre 70 e 81%). O isolado TC006 coletado em São Cristóvão apresentou boa similaridade genética com os isolados TC013 e TC040 também da mesma região (cerca de 73%). Já os isolados TC003 e TC042, coletados em Neópolis e São Cristóvão, respectivamente, apresentaram alta dissimilaridade genética com todas as outras amostras, o que pode indicar isolados oriundos de regiões muito distantes, ou ainda que estejam indevidamente classificados com *T. paradoxa*. Até o presente, poucos trabalhos com relação a variabilidade genética de *T. paradoxa* foram encontrados utilizando *T. paradoxa*. Costa Neto (2002) identificou este fungo em pupunha (*Bactris gasipaes*) e o compara aos demais

fungos endofíticos encontrados nesta planta, tendo encontrado após análise das regiões espaçadoras ITS 1 e 2 e do gene 5,8S pouca variabilidade genética.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que há o indicativo de uma grande diversidade genética entre os isolados estudados e que um estudo ampliado com mais isolados, mais primers (RAPD e específicos) e ainda o sequenciamento de regiões conhecidas, como ITS 1 e ITS2 bem como o gene 5,8S seria muito importante para uma melhor classificação dos isolados e análise de similaridade genética.

Referências

CARVALHO, P.A.; MORAES, W.S.; CARNEIRO, O.L.G.; PEREIRA, T.G.; LIMA, J.D. ***Ceratocystis paradoxa* ocorrendo em palmeiras frutíferas e ornamentais do Vale do Ribeira**. Disponível em <http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_36950928823.pdf>, 2012. Acessado dia 20 de julho de 2012.

COSTA NETO, P.Q. **Isolamento e identificação de fungos endofíticos da pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) e caracterização por marcadores moleculares**. São Carlos: UFSCar, 2002, 86p.

PARRA, D.; MORILLO, F.; SÁNCHEZ, P.; PINEDA, J.; GUERRA, J. Presencia de *Thielaviopsis paradoxa* De Seynes Höhn en el tubo digestivo de *Rhynchophorus palmarum* Linneo (Coleoptera: Curculionidae). **Entomotropica**, v.18, p. 49-55, 2003.

WARWICK, D.R.N.; PASSOS, E.E.M. Outbreak of stem bleeding in coconuts caused by *Thielaviopsis paradoxa* in Sergipe, Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v. 32, p 175-177, 2009.

Agroecologia e Sistematização de Experiências no Assentamento José Félix de Sá, Aquidabã, Sergipe

Erick Feitosa Araújo¹, Tatiane Leal Dantas², Fernando Fleury Curado³, Amaury da Silva Santos⁴, Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues⁵

Resumo

Este trabalho apresenta algumas considerações sobre a pesquisa participativa com enfoque agroecológico no Assentamento Rural José Félix de Sá, município de Aquidabã, em Sergipe, Brasil, exibindo a importância do envolvimento dos atores no levantamento e sistematização das informações e conhecimentos, bem como, nas tomadas de decisões.

Palavras-chave: experimentação agroecológica participativa; reforma agrária; sistematização de experiências.

Introdução

As discussões sobre os caminhos para a sustentabilidade da agricultura familiar no Brasil têm como uma das abordagens principais a produção agroecológica que, segundo Altieri (2009), “trata-se de uma nova abordagem que integra os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito de tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo”. A partir desse enfoque, muitos têm sido os esforços para geração e potencialização de técnicas agroecológicas de produção que permitam a melhoria dos sistemas produtivos, aumentando a complexidade, a biodiversidade e a eficácia destes sistemas.

¹ Graduando em Pedagogia, estagiário da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, erickfeitosa@hotmail.com.

² Graduanda em Zootecnia, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, leal.tata@hotmail.com.

³ Agrônomo, Doutor em Desenvolvimento Sustentável, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, fcurado@cpatc.embrapa.br.

⁴ Agrônomo, Doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, amauryasantos@cpatc.embrapa.br.

⁵ Bacharel em Comunicação, Mestre em Agroecossistemas, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, raquel@cpatc.embrapa.br.

Nesse sentido, a Embrapa Tabuleiros Costeiros, em parceria com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra/SE), Universidade Federal de Sergipe (UFS), Empresa de Desenvolvimento Agrário de Sergipe (Emdagro) e o Movimento dos Trabalhadores Rurais de Sergipe (MST), coordena um projeto de pesquisa e desenvolvimento que propõe a implantação de unidades de experimentação participativa com base agroecológica em cinco assentamentos no Estado de Sergipe, tendo como principal desdobramento a formação da “Rede de Agricultores Experimentadores do Estado de Sergipe”, dentro de um enfoque territorial. Concomitantemente, tem sido promovido o debate e a articulação entre importantes temáticas como: segurança alimentar, agregação de valor na produção, obtenção de renda e inclusão social, atividades para inclusão social e digital de jovens, crianças e mulheres, artesanato, ecoturismo, educação ambiental e desenvolvimento rural sustentável.

No presente trabalho, são apresentadas algumas considerações sobre a pesquisa realizada no Assentamento José Félix de Sá, um dos assentamentos que compõem a ação de pesquisa participativa em agroecologia, em Sergipe. Estas considerações descrevem, preliminarmente, os agroecossistemas pesquisados nesta localidade, apontando caminhos para os estudos nos demais assentamentos rurais.

Material e Métodos

Este trabalho tem como objetivo caracterizar os sistemas produtivos e a realidade socioeconômica e ambiental de famílias do Assentamento José Félix de Sá, visando o enriquecimento das informações coletadas e a experimentação participativa em agroecologia, a partir das demandas identificadas coletivamente.

O estudo foi realizado, essencialmente, por meio de dois procedimentos metodológicos de caráter qualitativo: i) sistematização de experiências, que para Morgan e Francke (1988) citado por Chaves-Tafur (2007:13) “é um processo de reconstrução e reflexão analítica sobre uma prática que foi vivida pessoalmente (ou sobre determinados aspectos dela), mediante a qual interpretamos o que sucedeu para compreendê-la”, estabelecendo um canal de diálogo permanente entre os atores envolvidos (MORGAN e FRANCKE, 1988); ii) Diagnóstico Rural Participativo (DRPA), termo utilizado para designar “um conjunto de métodos e abordagens que possibilitam compartilhar e analisar sua percepção acerca de suas condições de vida, planejar e agir” (CHAMBERS, 1989).

O processo de seleção dos cinco assentamentos ocorreu, inicialmente, em reuniões de planejamento, obedecendo aos seguintes critérios: i) abrangência nos ecossistemas em Sergipe (agreste, litoral, semiárido); ii) ser atendido pelos extensionistas parceiros do projeto; iii) possuírem aptidão para desenvolver sistemas de produção agroecológicos. Com base nesses critérios, foram selecionados os assentamentos localizados nos municípios de Aquidabã, Canindé do São Francisco, Lagarto, Pirambu e Tobias Barreto.

Após a seleção, uma primeira visita foi realizada em cada assentamento, com o objetivo de sensibilizar os agricultores sobre o projeto. Após a manifestação de interesse dos assentados para participarem do projeto, iniciou-se a etapa de caracterização dos sistemas de produção, por meio de: i) revisão dos Planos de Desenvolvimento dos Assentamentos (PDA's), mapas e matérias jornalísticas; ii) promoção de evento de capacitação, quando foram levantadas algumas demandas tecnológicas; iii) mapeamentos, caminhadas transversais nos lotes e entrevistas.

A seguir, será apresentada uma matriz preliminar da caracterização do Assentamento José Félix de Sá, localizado em Aquidabã.

Resultados e Discussão

O assentamento José Félix de Sá teve a sua primeira ocupação em 1999 e de forma pacífica, sem conflitos com os fazendeiros da região. As 24 famílias foram assentadas num processo de articulação entre o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Aquidabã com o Incra. A área total do assentamento é de 239,04 ha divididos em 24 lotes rurais de seis ha aproximadamente e 24 lotes urbanos de um ha em média. As Reservas Legais somam 44,24 ha e a Área de Preservação Permanente 8,76 ha. Os assentados são oriundos dos povoados Arranhento, Tapuio e Tanque Novo, situados em Aquidabã, a três km do assentamento. A produção ocorre de forma individual, porém há uma área onde desenvolvem coletivamente o plantio experimental de gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jaq.)) destinada à alimentação animal, além de uma horta orgânica conduzida pelas mulheres assentadas.

Os sistemas de produção do assentamento se caracterizam, principalmente, pela pecuária bovina e pela agricultura. A maior parte da área dos lotes é destinada a produção de forragens na forma de pastagem, onde

se cultivam capins como tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1), sempre verde (*Panicum maximum* var. Gongyloides), faixa branca e pangola (*Digitaria decumbens*), e capineiras, predominantemente com o capim elefante (*Pennisetum purpureum*).

A rotação de pastagem é uma prática bem comum diante da escassez de terras para criação animal. Nos períodos em que a pastagem não é utilizada pelo gado do próprio assentado é corriqueiro o seu arrendamento para terceiros.

Nos cultivos de plantas se destaca a produção de abacaxi pérola (*Ananas comosus* L. Merrill), que é adquirida por atravessadores que compram os frutos ainda nos lotes e os vendem na Central de Abastecimento de Sergipe (Ceasa/SE). A utilização de agrotóxicos é intensiva, existindo experiências isoladas de produção sem este uso. Além do abacaxi, são freqüentes os cultivos de milho e feijão, principalmente para consumo dos pequenos animais e alimentação da família. Uma característica importante encontrada no assentamento é o armazenamento de sementes para plantio no ano seguinte, garantindo o material genético e evitando a dependência dos agricultores em relação aos programas de governos e/ou pela compra em casas agrícolas comerciais.

Nos quintais dos lotes urbanos, observou-se a diversificação das atividades para consumo familiar como: criação de galinha, pequenas hortas e algumas frutíferas. Já nos vales, ou grotas (como denominados pelos assentados), desenvolve-se a produção de coco, manga, cana-de-açúcar, laranja, banana e mamão.

Conclusões

O processo de caracterização participativa do Assentamento José Félix de Sá forneceu subsídios para a compreensão coletiva sobre a realidade dos agroecossistemas locais e, conseqüentemente, sobre os sistemas de produção pautados pela pecuária bovina e produção de abacaxi, milho e feijão. A origem das famílias evidencia a adaptação dos agricultores no espaço de assentamento. A pesquisa participativa com enfoque agroecológico evidenciou a importância do envolvimento dos agricultores na geração de informações e a instrumentalização dos mesmos nas futuras experimentações e na gestão deste espaço.

Referências

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 117p.

CHAMBERS, R. **Agricultores experimentadores e pesquisa**. Rio de Janeiro: PTA, 1989. 44p.

CHAVES-TAFUR, J. **Aprender com a Prática: uma Metodologia para Sistematização de Experiências**. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. Brasil: AS-PTA, 2007.

Validação de Sequências Promotoras de Expressão Gênica de Caráter Tecido-específico no Genoma de Banana (*Musa spp.*)

*André Luiz Pinto Santos*¹, *Leandro Eugenio Cardamone Diniz*²

Resumo

A bananicultura possui um importante papel social, econômico e de segurança alimentar, sendo considerada uma rica fonte de energia, sais minerais e vitaminas. O Brasil é o quinto maior produtor mundial de banana, sendo que as regiões Nordeste e Sudeste do Brasil respondem juntas, por aproximadamente 70% da produção nacional. Uma alternativa a programas de melhoramento da cultura é a produção de materiais transgênicos que possuam genes de interesse agrônomo como genes de resistência ou tolerância a estresses bióticos e abióticos. A região promotora regula a expressão do gene, controlando a intensidade e o local de expressão. No caso de promotores constitutivos não há controle externo pelo ambiente e o gene associado a este promotor estará sendo expresso continuamente. Promotores tecido-específico regulam o tecido alvo, permitindo que o gene que estiver associado a este promotor seja expresso somente neste tecido ou quando demandado pela planta (sob condições de estresse, por exemplo), reduzindo assim o gasto energético da planta. Marcadores de seleção têm sido utilizados em praticamente todos os processos de transformação de plantas desde a criação das primeiras plantas transgênicas no início dos anos 80, e são baseados principalmente em genes de resistência a antibióticos e herbicidas. Esse sistema permite a identificação e seleção das plantas que incorporaram estavelmente não apenas o marcador de seleção como também o gene de interesse. Uma vez selecionado, a expressão contínua desses marcadores de seleção não se faz mais necessária e, mais indesejável ainda, levanta questões de aceitação pública e apreensão sobre o consumo de plantas geneticamente modificadas e suas implicações ao meio ambiente, muito embora até o presente não existam provas científicas contra

¹ Estudante de Biologia, bolsista FAPITEC/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, andre-luiz_04@yahoo.com.br.

² Biólogo, Doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, leandro.diniz@embrapa.br.

a presença de genes marcadores de seleção em plantas transgênicas. Desta forma, este trabalho visou principalmente analisar promotores de expressão gênica identificados no genoma de *Musa* spp. De um total de 55 promotores candidatos, algumas sequências já foram validadas e estão em vias finais de patenteamento, motivo este que impede a divulgação de qualquer informação mais detalhada sobre o processo, resultado ou mesmo referência a cada um dos promotores utilizados. Sendo assim, de comum acordo com a comissão responsável pelo Seminário de Iniciação Científica, foi decidido enviar apenas um resumo amplo sobre o trabalho elaborado.

Palavras-chave: *Musa* spp., promotor, qPCR, cDNA.

Agradecimentos

Agradecimento pelo apoio financeiro do CNPq para o projeto e a Fapitec pela bolsa ao aluno.

Ampliação da Diversidade de Bactérias Cultiváveis do Solo pelo Uso de Técnicas Simples de Cultivo

Ana Carolina de Souza Cavalcante¹; Érika Cristina Teixeira dos Anjos²; Marcelo Ferreira Fernandes³

Resumo

Os solos contêm bactérias de grupos filogenéticos raramente ou ainda não-cultivados, os quais podem apresentar grande potencial biotecnológico. Modificações simples nos métodos de cultivo tradicionais podem aumentar a diversidade microbiana cultivada. O objetivo deste estudo foi avaliar diferentes fatores de isolamento para obtenção de isolados raros em amostras de solo sob cultivo agrícola e floresta secundária. A afiliação taxonômica dos isolados foi obtida pelo sequenciamento parcial do DNAr 16S. Dos 122 isolados obtidos, 42 foram classificados como de cultivo raro contendo representantes de filos raramente cultivados, como *Chloroflexi* e *Acidobacteria*, e de famílias ainda não descritas de filos bem caracterizados, como *Actinobacteria*, *Firmicutes* e *Proteobacteria*. Períodos curtos de incubação resultam em maior obtenção de isolados raros, comparativamente a períodos mais longos. Métodos de cultivo simples permitem isolar bactérias de filos raramente cultivados ou de famílias ainda não descritas de filos já bem caracterizados.

Palavras-chave: agente solidificante, biotecnologia, diversidade microbiana, viável não-cultivável.

¹ Biólogo, Mestre em Biotecnologia em Recursos Naturais, bolsista DTI/ Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, acsc.carol@hotmail.com.

² Bióloga, Doutora em Ciências Biológicas, bolsista DCR/ Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, erikaanjos@cpatc.embrapa.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, marcelo.fernandes@embrapa.br.

Introdução

Aproximadamente 1% do total de espécies bacterianas do solo é cultivado por meio de técnicas convencionais de plaqueamento dificultando o estudo da diversidade bacteriana do solo (JOSEPH et al., 2003). São reconhecidos 61 filões de bactérias com base nas análises do DNAr 16S, dos quais 31 não possuem representantes cultivados (JANSSEN, 2006). A obtenção de isolados raros contribuirá para a ampliação de recursos genéticos para futuras aplicações biotecnológicas (JOSEPH et al., 2003). Para tanto, técnicas de cultivo mais elaboradas foram desenvolvidas. Algumas destas são complexas e de alto custo tornando-se inviáveis à maioria dos pesquisadores (KAEBERLEIN et al., 2002). O objetivo desse estudo foi avaliar alternativas simples de cultivo para obtenção de bactérias do solo raras ou ainda não-cultivadas.

Material e Métodos

Amostras de solo agrícola e florestal foram coletadas no Campo Experimental de Umbaúba da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Diluições seriadas foram realizadas até concentrações de 10^{-5} a 10^{-7} . Os meios utilizados foram VL55 (SAIT et al., 2002) e ágar nutritivo em quatro concentrações (sem diluição – AN1, diluído 1:10 – AN2, 1:100 – AN3 e 1:1000 – AN4) solidificados com ágar (16 g L^{-1}) ou gelana (18 g L^{-1}). Foi utilizado o plaqueamento em superfície (PE) e em placa derramada ('pour-plate', PP). Os isolados foram selecionados aleatoriamente após quatro e doze semanas de incubação a 30°C . Sequências parciais de DNAr 16S dos isolados e representantes de diversos taxa bacterianos da biblioteca SSU 108 REF (www.arb-silva.de) foram analisadas filogeneticamente no website Phylogeny.fr (www.phylogeny.fr). A afiliação dos isolados foi realizada conforme Joseph et al., 2003. O método de classificação em árvore (DE'ATH e FABRICIUS, 2000) foi empregado para modelar a frequência de isolamentos raros e comuns em função dos fatores tempo de incubação (dias), método de plaqueamento (PP e PE), diluição do inóculo (10^{-5} , 10^{-6} e 10^{-7}), agente solidificante (ágar ou gelana), tipo de solo (agrícola ou floresta) e meio de cultura (AN1, AN2, AN3, AN4 e VL55) com o pacote estatístico S-Plus (v. 4.0).

Resultados e Discussão

Foram obtidos 122 isolados de bactérias do solo, pertencentes a seis filos (Tabela 1): *Actinobacteria* (35%), *Firmicutes* (34%), *Proteobacteria* (28%), *Acidobacteria*, *Chloroflexi* e *Deinococcus-Thermus* (menos de 1% cada). Foram identificados como de cultivo raro 42 dos 122 obtidos (34%). Foi obtido um representante para *Deinococcus-Thermus*, *Chloroflexi* e *Acidobacteria*, os quais possuem poucos isolados. No entanto, o filo *Acidobacteria* está amplamente distribuído nos solos. Parsley et al., 2011, relataram que micro-organismos deste filo são potenciais produtores de metabólitos secundários, muitos dos quais possuem atividade anticâncer e antibiótica. No filo *Actinobacteria* foram obtidos 43 isolados. Para 14 destes (32,5%) foram propostas novas famílias. Este filo é considerado como uma importante fonte de metabólitos secundários com atividade antibiótica (JOSEPH et al., 2003). *Firmicutes* compreende um total de 41 isolados contendo 16 novos membros incluídos em 12 novas famílias propostas neste estudo. O número de representantes do filo *Proteobacteria* foi 43 com nove novos membros. Mesmo de filos bem representados por diversas bactérias já cultivadas e estudadas foi possível isolar novos integrantes.

Tabela 1. Afiliações filogenéticas de 122 isolados de bactérias do solo selecionados aleatoriamente por meio de análises comparativas de sequências do DNAr 16S.

Filo	Nº de isolados	Nº de novas famílias	Nº de isolados em novas famílias
Acidobacteria	1	0	0
Actinobacteria	43	12	14
Chloroflexi	1	0	0
Deinococcus-Thermus	1	0	0

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na vertical, não diferem entre si, pelo Teste F, a 5% de probabilidade.

Uma árvore com quatro nós terminais foi capaz de reduzir em 21% a taxa de classificações errôneas no conjunto de 122 isolados entre as classes rara e comum. As variáveis explanatórias incluíram tempo de incubação, agente solidificante e meio de cultura. Apesar da dificuldade de combinação de tratamentos resultando na classe rara foi possível observar algumas tendências (Figura 1).

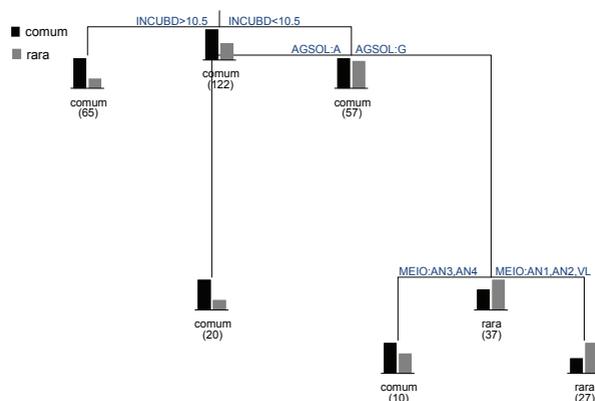


Figura 1. Fatores de cultivo associados ao isolamento de bactérias de cultivos raro e comum, de acordo com um modelo de classificação em árvore. Os fatores selecionados pelo modelo incluíram meio de cultura (MEIO: AN1, AN2, AN3 e AN4 e o VL55 - VL), agente solidificante (AGSOL: ágar - A e gelana - G) e tempo de incubação (INCUBD). Os termos “comum” e “rara” indicam o grupo de bactérias para cada combinação de cultivo. Os números entre parênteses indicam o número de amostras. Os histogramas indicam a distribuição das amostras entre os grupos. A taxa de classificações errôneas do modelo foi de 0,28 e a do modelo nulo, de 0,35.

A maioria dos representantes com *status* de novas famílias foram obtidos com menos de 10 dias de incubação. Em contraposição, diversos outros estudos apontam que períodos prolongados de incubação são importantes na recuperação de bactérias raras (JOSEPH et al., 2003; SAIT et al., 2002). Stevenson et al. (2004) cultivaram membros do filus *Acidobacteria* e *Verrucomicrobia* com período de incubação relativamente curto, como 5 dias e 30 dias, respectivamente. A utilização da gelana resultou em uma maior proporção de bactérias raras sendo, esse efeito, mais notável nos meios AN1, AN2 e VL. Nessas condições, 66% dos isolados foram raros, contra apenas 40% nos meios AN3 e AN4.

Conclusões

Métodos de cultivo simples recuperam bactérias raramente cultivadas. Períodos curtos de incubação favorecem o isolamento de bactérias raras, comparativamente a períodos longos. A substituição do ágar pela gelana do AN, AN 1:10 e VL55 promove o isolamento de bactérias de cultivo raro de amostras de solo.

Referências

DE'ATH, G., FABRICIUS, K.E. Classification and regression trees: a powerful yet simple technique for ecological data analysis. **Ecology** v. 81, p. 3178-3192, 2000.

JANSSEN, P.H. Identifying the dominant soil bacterial taxa in libraries of 16S rRNA and 16S rRNA genes. **Appl. Environ. Microbiol.** v. 72, p. 1719-1728, 2006.

JOSEPH, S.J.; HUGENHOLTZ, P.; SANGWAN, P.; OSBORNE, C.A.; JANSSEN, P.H. Laboratory cultivation of widespread and previously uncultured soil bacteria. **Appl. Environ. Microbiol.** v. 69, p. 7210-7215, 2003.

KAEBERLEIN, T.; LEWIS, K.; EPSTEIN, S.S. Isolating "uncultivable" microorganisms in pure culture in a simulated natural environment. **Science** v. 296, p. 1127-1129, 2002.

PARSLEY, L.C.; LINNEMAN, J.; GOODE, A.M.; BECKLUND, K.; GEORGE, I.; GOODMAN, R.M.; LOPANIK, N.B.; LILES, M.R. Polyketide synthase pathways identified from a metagenomic library are derived from a soil Acidobacteria. **FEMS Microbiol. Ecol.** v. 78, p. 176-187, 2011.

SAIT, M.; HUGENHOLTZ, P.; JANSSEN, P.H. Cultivation of globally distributed soil bacteria from phylogenetic lineages previously only detected in cultivation-independent surveys. **Environ. Microbiol.** v. 4, p. 654-666, 2002.

STEVENSON B.S.; EICHORST S.A.; WERTZ J.T.; SCHMID T.M.; BREZNAK J.A. New strategies for cultivation and detection of previously uncultured microbes. **Appl. Environ. Microbiol.** v. 70, p. 4748-4755, 2004.

Criopreservação do Sêmen Ovino com Adição de Gelatina ao Meio Diluidor

*Rebeca Santos da Silva*¹; *Allan Andrade Rezende*²; *Anderson Marques Pinto Bandeira*³; *José Eduardo Matos*⁴; *Hymerson Costa Azevedo*⁵

Resumo

A criopreservação de sêmen tem trazido efeitos benéficos em programas de melhoramento animal. O uso da gelatina pode minimizar as crioinjúrias no sêmen criopreservado. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da adição de gelatina na qualidade e fertilidade do sêmen ovino congelado. Foram utilizados seis carneiros e 92 ovelhas da raça Santa Inês. Amostras de sêmen foram diluídas sem (controle) e com (tratamento) adição de gelatina a 1,5% ao meio, envasadas em palhetas de 0,25 mL, congeladas automaticamente e, submetidas às seguintes avaliações: cinética espermática pela análise computadorizada de sêmen (SCA[®]), integridades das membranas plasmática e acrossomal utilizando o microscópio de fluorescência Nikon Eclipse 50i, e taxa de prenhez após inseminação transcervical em tempo fixo em ovelhas submetidas à sincronização do estro. Conclui-se que a adição da gelatina não melhora a qualidade e fertilidade do sêmen congelado de ovinos e que, apesar dos prejuízos observados na cinética, estes não se refletiram em diminuição da fertilidade à inseminação artificial.

Palavras-chave: análise computadorizada de sêmen; criopreservação; gelatina.

¹ Graduanda em Medicina Veterinária, bolsista CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, beca19silva@hotmail.com.br.

² Graduando em Medicina-Veterinária, bolsista CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, allan_a.rezende@hotmail.com.br.

³ Mestre em Biotecnologia. Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, SE, marquespbandeira@yahoo.com.br.

⁴ Mestrando em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, SE, eduardomatos@zootecnista.com.br.

⁵ Médico-veterinário, Doutor em Medicina Veterinária, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, hymerson.azevedo@embrapa.br.

Introdução

A biotecnologia tem sido de grande importância na reprodução animal, tendo as técnicas de criopreservação de sêmen trazido resultados benéficos em programas de melhoramento animal. (WATSON, 2000).

A manutenção da qualidade do sêmen durante a congelação depende dentre outras coisas da capacidade do diluidor em promover um ambiente apropriado para o espermatozóide (ROCA et al., 2000). No processo de criopreservação, a célula espermática está vulnerável ao choque térmico entre 15 e 5° C, faixa em que uma velocidade rápida de refrigeração induz a danos irreversíveis a sua motilidade e capacidade fertilizante (WATSON, 2000), e entre -5 e -10 °C, inicia-se a formação de cristais de gelo no meio extracelular, alterando o equilíbrio osmótico e ocasionando a desidratação celular (SQUIRES, 1999). A viabilidade e um maior tempo de sobrevivência dos espermatozoides da espécie ovina requerem diluidores que permitam uma maior proteção das células espermáticas, o meio diluidor conhecido como glicina-gema-leite (GGL) tem sido testado e mostrado eficiência na preservação do sêmen de ovinos (GONZALEZ, 1996). O experimento foi realizado com objetivo de avaliar a adição de gelatina na qualidade e fertilidade do sêmen ovino congelado.

Material e Métodos

Para o experimento foram selecionados seis carneiros e 92 ovelhas da raça Santa Inês. Os carneiros selecionados foram submetidos a uma série de coletas de sêmen por meio de vagina artificial. As amostras com motilidade acima de 70% foram utilizadas para formação de um pool. Posteriormente, alíquotas de sêmen foram transferidas para tubos de ensaio previamente aquecidos contendo os meios diluidores à base de Glicina-Gema-Leite (controle: pH- 7,0; osmolaridade- 1400 mOsm/L) e Glicina-Gema-Leite com gelatina (pH- 6,9; osmolaridade- 1590 mOsm/L) (GONZALEZ, 1996). Após a diluição as amostras de sêmen diluído foram envasadas em palhetas de 0,25 mL (com 100×10^6 espermatozoides por palheta) e foram congeladas utilizando-se a máquina TK® 4000.

A avaliação da motilidade espermática foi realizada pelo sistema computadorizado de análise de sêmen - SCA®. Análise da integridade das membranas plasmática e acrossomal foram realizadas sob microscopia

epifluorescente, pela associação de diacetato de carboxifluoresceína e iodeto de propídio, seguindo a técnica descrita por Harrison e Vickers (1990). Os tratamentos foram avaliados quando à fertilidade *in vivo* após inseminação artificial (IA). Para tanto, 92 ovelhas foram divididas aleatoriamente entre os grupos experimentais.

Para as análises estatísticas dos dados *in vitro* utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade. Os dados normais foram submetidos à ANOVA pelo método de General Linear Model (GLM) e os dados não normais pelo teste não-paramétrico de Wilcoxon. A taxa de prenhez foi analisada pelo teste não-paramétrico de Qui-quadrado. Utilizou-se o nível de significância de 5% utilizando recursos computacionais do software SPSS 15.0.

Resultados e Discussão

Os resultados das avaliações *in vitro* do sêmen congelado viabilidade espermática, integridade das membranas plasmática e acrossomal estão apresentados na Tabela 1. Não houve diferença ($p > 0,05$) nesses parâmetros entre o grupo controle e tratado com gelatina.

Tabela 1. Avaliação *in vitro* (média \pm desvio padrão) do sêmen ovino Santa Inês tratado com gelatina e congelado.

Parâmetro	Meio Diluidor ($x \pm \sigma$)	
	Controle	Gelatina
Viabilidade espermática (VE, %)	43,0 \pm 15,3	45,6 \pm 21,9
Integridade da membrana plasmática (IMP, %)	30,4 \pm 17,9	37,2 \pm 24,4
Integridade da membrana acrossomal (IMAP, %)	56,1 \pm 21,4	62,0 \pm 23,1

Não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$)

Os resultados da avaliação *in vitro* referente à análise computadorizada da cinética espermática do sêmen congelado estão apresentados na Tabela 2. A adição da gelatina ao meio diluidor diminuiu ($p < 0,05$) a MP, VCL, VSL, VAP e o ALH. Os parâmetros, MT, STR, LIN e BCF não apresentaram diferenças ($p > 0,05$) entre o grupo controle e gelatina.

Tabela 1. Avaliação *in vitro* (média \pm desvio padrão) do sêmen ovino Santa Inês tratado com gelatina e congelado.

Parâmetro	Meio Diluidor ($\bar{x} \pm \sigma$)	
	Controle	Gelatina
Motilidade total (MT, %)	90,6 \pm 6,7	84,6 \pm 12,2
Motilidade progressiva (MP, %)	37,9 \pm 9,2a	30,6 \pm 11,3b
Velocidade curvilinear (VCL, $\mu\text{m/s}$)	269,1 \pm 48,6a	220,8 \pm 61,3b
Velocidade em linha reta (VSL, $\mu\text{m/s}$)	165,7 \pm 40,8a	135,1 \pm 44,9b
Velocidade média do percurso (VAP, $\mu\text{m/s}$)	209,5 \pm 43,6 ^a	173,0 \pm 52,6b
Linearidade (LIN, %)	61,4 \pm 8,1	60,6 \pm 8,9
Retilinearidade (STR, %)	78,6 \pm 4,9	77,4 \pm 6,6
Amplitude do deslocamento lateral da cabeça (ALH, μm)	2,8 \pm 0,5a	2,5 \pm 0,4 b
Frequência do batimento flagelar cruzado (BCF, Hz)	45,9 \pm 4,5	43,3 \pm 4,2

Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada parâmetro avaliado, indicam diferenças entre meios diluidores ($p < 0,05$).

Na análise *in vivo*, a adição da gelatina ao meio diluidor não influenciou ($p > 0,05$) a taxa de prenhez: 19,6% (9/46) vs. 21,7% (10/46) para o grupo inseminado com sêmen congelado aditivado da gelatina e controle, respectivamente.

A adição de gelatina não promove nenhum incremento qualitativo ao sêmen congelado de ovinos. Os poucos estudos que têm testado a adição da gelatina ao sêmen congelado têm mostrado que ela não traz benefícios em ovinos (SCHIAVON et al., 2006) e coelhos (CORTELL; VIUDES DE CASTRO, 2008). Neste estudo, o diluidor com gelatina apresentou maior osmolaridade (1590 mOsm) que o controle (1400 mOsm). Este pode ser um dos fatores responsáveis pelas diferenças observadas nos parâmetros de cinética espermática.

Conclusões

A adição da gelatina não melhora a qualidade do sêmen congelado e taxa fertilidade de ovinos.

Agradecimentos

À Embrapa Tabuleiros Costeiros pela disponibilização dos equipamentos e dos reprodutores. Ao CNPQ pela bolsa de iniciação científica.

Referências

CORTELL, C.; VIUDES DE CASTRO, M. P. Effect of gelatin addition to freezing extender on rabbit semen parameters and reproductive performance. **9th World Rabbit Congress**, 2008, Verona, Italy. Reproduction, p. 327-331, 2008.

GONZALEZ, C. I. M. **Avaliação “in vitro” e “in vivo” de sêmen ovino (Ovis aries) congelado em palhetas e “pellets” com diferentes diluidores**. Botucatu, 1996. Tese Doutorado em Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

HARRISON, R. A. P.; VICKERS, S.E. Use of fluorescent probes to assess membrane integrity in mammalian spermatozoa. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.88, p. 343-352, 1990.

ROCA, J.; MARTÍNEZ, S.; VÁZQUEZ, J. M., et al. Viability and fertility of rabbit spermatozoa diluted in Tris-buffer extenders and stored at 15°C. **Animal Reproduction Science**, Amsterdã, v. 64, p.103-112, 2000.

SCHIAVON, R. S.; AMARAL, J. I.; GASTAL, G. D. A., et al. **Efeito da gelatina e da lipoproteína de baixa densidade sobre a motilidade do sêmen ovino após o descongelamento**. XVII Congresso Estadual de Medicina Veterinária, Gramado - RS, 2006.

SQUIRES, E. L.; PICKETT, B. W.; GRAHAM, J. K.; VANDERWALL, D. K.; MCCUE, P. M.; BRUEMMER, J. E. Principles of cryopreservation. **In: Cooled and frozen Stallion Semen**, 1999.

WATSON, P.F. The causes of reduced fertility with cryopreserved semen. **Animal Reproduction Science**, v.60-61, p.481-492, 2000.

Obtenção de Clones de Capim-elefante para Produção de Biomassa Energética Adaptados à Região dos Tabuleiros Costeiros

João Paulo Nascimento Costa¹, José Henrique de Albuquerque Rangel², Evandro Neves Muniz³, Helber Rodrigues de Araujo⁴, Edivilson Silva Castro Filho³, Daniel de Oliveira Santos⁴

Resumo

O capim-elefante pertence à família das gramíneas, sendo uma planta perene, do tipo C4, com grande capacidade de seqüestro de CO₂ atmosférico pelo processo fotossintético, de porte ereto, alcançando de três a cinco metros e que vem sendo estudada pela sua grande produção de biomassa vegetal que pode chegar a 45 t MS/ha/ano. O capim elefante se apresenta como uma espécie altamente capacitada para a produção de biomassa energética, em função da sua alta eficiência fotossintética (metabolismo C4), o que resulta em grande capacidade de acumulação de matéria seca, além de suas características qualitativas, tais como elevado percentual de fibra. Por outro lado, o uso do capim elefante como fonte de biomassa energética requer a seleção de material genético com características diversas daquelas tradicionalmente contempladas para a alimentação animal. O objetivo do trabalho foi avaliar a obtenção de clones de capim-elefante para produção de biomassa energética adaptados à região dos tabuleiros costeiros e baixada litorânea do Nordeste. Os dados obtidos mostram resultados significativos para produção/MS, altura, MS/perfilho e MS%.

Palavras-chave: clones de capim-elefante, produção de biomassa vegetal.

¹ Estudante de Engenharia Agrônômica, bolsista Embrapa PIBIC/FAPITEC, Aracaju, SE, jpfederal_3000@hotmail.com.

² Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agricultura Tropical, pesquisador da Embrapa Tabuleiros, Aracaju, SE, jose.rangel@embrapa.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros, Aracaju, SE, evandro.muniz@embrapa.br.

⁴ Estudante de Engenharia Agrônômica, bolsista Embrapa PIBIC/FAPITEC, Aracaju, SE, edivilson_castro@hotmail.com.

⁵ Engenheiro-químico, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, daniel.oliveira@embrapa.br.

Introdução

Diante da crise energética mundial, um dos maiores desafios do século XXI, é encontrar fontes eficientes de energia renovável. A utilização da biomassa de plantas para produção de energia vem sendo praticada pela humanidade de forma indiscriminada, imperando o extrativismo não-sustentável e o desperdício.

Atualmente, a biomassa responde por cerca de 30% da matriz energética nacional, representada pelo consumo de bagaço de cana, lenha e carvão vegetal, álcool e outras fontes primárias renováveis. Os principais setores consumidores são o industrial (cerca de 54% do consumo final), o residencial (cerca de 15%) e de transportes, com 11%. O alto incremento do uso industrial de biomassa, na primeira metade da década de 80, se deve ao carvão vegetal, em substituição ao óleo combustível; ao bagaço de cana utilizado na produção de álcool e à expansão da siderurgia a carvão vegetal (MME/EPE, 2007). No caso da produção de energia térmica, seja pela combustão direta ou pela transformação da biomassa em carvão vegetal, assim como da produção de energia elétrica, o capim elefante se apresenta como uma espécie altamente capacitada para a produção de biomassa energética, em função da sua alta eficiência fotossintética (metabolismo C4), o que resulta em grande capacidade de acumulação de matéria seca, além de suas características qualitativas, tais como elevado percentual de fibra. Nos últimos anos, vem sendo desenvolvida uma nova técnica para substituição do carvão mineral, pelo carvão derivado de biomassa seca de capim elefante (QUESADA, 2001). O uso do capim elefante como fonte de biomassa energética requer a seleção de material genético com características diversas daquelas tradicionalmente contempladas para a alimentação animal. Altos teores de fibras e lignina, alta relação C:N e baixos teores de proteína são alguns dos requisitos desejados para que o carvão derivado deste material seja de boa qualidade e com mínimo consumo de energia fóssil (QUESADA et al., 2004).

Os primeiros trabalhos visando a obtenção de biomassa de capim elefante com qualidade para energia foram desenvolvidos por Quesada (2001) e Quesada et al. (2003). O foco dessas pesquisas se deu na seleção de genótipos com alta capacidade de produção de biomassa e eficiência na fixação biológica de nitrogênio, a fim de tornar o balanço energético da produção positivo.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental Jorge do Prado Sobral da Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizado no Município de Nossa Senhora das Dores-SE.

Foi implantado um ensaio de Fase um para avaliação de produção de biomassa energética. Estão sendo avaliados 28 genótipos de capim-elefante, no delineamento de blocos casualizados com duas repetições. As parcelas experimentais são constituídas de uma fileira de cinco metros, com espaçamento entre linhas de um metro e meio. Após a conclusão dos ensaios de avaliação forrageira, os mesmos ensaios de Fase um e dois serão utilizados para avaliar os genótipos quanto ao potencial de uso para produção de biomassa energética. É utilizada frequência de cortes de um ou dois cortes anuais, e a adubação nitrogenada de 60 Kg de N/ha/ano. Os demais tratos culturais e manejo de adubação são os mesmos recomendados para Capineira. Os genótipos estão sendo avaliados sob condição de corte pelo período mínimo de dois anos.

Foi avaliada a produção de matéria seca de planta inteira; % de matéria seca de planta inteira; altura da planta e número de perfilhos.

Os dados aqui apresentados referem-se ao corte realizado em 21 de março de 2012.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância com teste F e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Depois desse procedimento foram selecionados os 10 melhores clones para discussão no presente trabalho.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta as médias dos parâmetros avaliados. Entre os clones avaliados doze apresentaram produção de matéria seca acima de 30 t/ha que foram significativamente maiores do que os demais ($p < 0,05$), com uma produção de mais de 50 t/ha de biomassa seca/ha no clone 55, com altura de dois metros e cinquenta e cinco centímetros.

Tabela 1. Avaliação de Capim Elefante quanto a produção de MS/ha, altura, número de perfilhos, porcentagem de MS.

Tratamentos (Clones)	Produção t MS/ha	Altura m	Nº de perfilhos/fila	MS%
47	2948,0	1,50	53,5	40,0
22	3796,0	2,00	6,0	40,5
24	4250,0	2,50	55,0	53,5
32	5755,0	2,50	63,5	44,0
31	5948,0	2,00	82,5	43,5
51	6323,0	2,00	150,0	45,0
29	7206,0	3,00	95,0	38,5
15	9809,0	2,50	96,0	39,0
16	11048,5	3,50	179,0	47,0
7	11108,5	2,00	55,0	48,0
10	12296,0	2,00	109,5	35,5
17	15068,5	3,50	186,5	48,5
2	15900,5	3,00	183,0	46,5
59	17976,5	3,50	88,0	49,5
60	19531,0	3,00	143,5	42,0
5	22841,0	3,50	165,0	49,0
57	30550,0	3,00	155,0	51,0
46	31408,5	3,00	181,5	46,0
58	32825,0	4,00	118,5	54,0
6	34330,5	3,00	210,5	52,0
45	34512,5	3,00	324,0	42,0
4	35077,5	3,00	204,0	48,0
53	37160,5	3,50	99,0	50,0
13	37285,0	3,50	248,5	47,0
1	38246,5	3,00	151,0	45,0
50	46202,5	3,50	368,5	45,5
3	46693,5	3,00	184,5	58,5
55	50157,0	2,55	205,5	49,5
CV(%)	43,73	17,77	36,63	12,42
DMS	3477,135	0,1979	95,3592	11,4099

Uma maior produtividade esteve quase sempre associada a um grande número de perfilhos exceto no clone 53 que apesar de com apenas noventa e nove perfilhos apresentou uma produção acima de 37 t/ha. Os teores de MS, apesar de apresentar certa variação entre os clones não parece ter influenciado na produtividade.

Conclusões

Entre os materiais avaliados, dependendo da repetibilidade dos resultados, existem clones com potencial para produção de biomassa.

Referências

MME/EPE - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA /EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **PNE 2030 - Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: MME / EPE, 2007.

QUESADA, D.M. **Seleção de genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* schum.) para alta produção de biomassa e eficiência da fixação biológica de nitrogênio (FBN)**. Seropédica, RJ. Dissertação (Mestrado), 2001, 140p.

QUESADA, D. M.; RESENDE, A. S.; XAVIER R.P.; COELHO, C. H. M.; REIS, V. M.; BODDEY, R. M.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S. Efeito da adubação verde e N- fertilizante no acúmulo de biomassa e fixação biológica de nitrogênio em genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Revista Agronomia**, Seropédica, v. 37, n. 2, p. 53-58, 2003.

QUESADA, D. M.; BODDEY, R. M.; REIS, V. M.; URQUIAGA, S. **Parâmetros qualitativos de genótipos de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) estudados para a produção de energia através da biomassa**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2004. 4 p. (Embrapa Agrobiologia. Circular Técnica, 8).

Avaliação do Potencial Forrageiro de Genótipos de Capim-elefante em Solos dos Tabuleiros Costeiros

Edivilson Silva Castro Filho¹, José Henrique de Albuquerque Range², Evandro Neves Muniz³, Daniel de Oliveira Santos⁴, Annie Carolina Araujo de Oliveira⁵, Helber Rodrigues de Araújo¹, João Paulo Nascimento Costa⁶

Resumo

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*), é uma forrageira muito importante no país, para a pecuária, tendo seu principal uso como capineira. O melhoramento genético desta forrageira tem por objetivo a obtenção de cultivares resistentes e com melhor desempenho e qualidade de produção. O objetivo do trabalho foi avaliar o potencial forrageiro de 35 genótipos de capim-elefante, obtidos pelo programa de melhoramento genético de capim-elefante da Embrapa Gado de Leite, mais duas testemunhas locais. O experimento foi conduzido em Nossa Senhora das Dores, SE. Analisou-se a produção de matéria seca por hectare, número de perfilhos/m² e altura. Constatou-se uma relação entre produção, altura da planta e número de perfilhos. Sugere-se que alguns dos genótipos avaliados podem ser utilizados para a segunda fase da seleção.

Palavras-chave: comparação de clones forrageiros, melhoramento genético, produção de forragem.

¹ Estudante de Engenharia Agrônômica, bolsista Embrapa PIBIC/FAPITEC, Aracaju, SE, edivilson_castro@hotmail.com, helber_engagro@hotmail.com.

² Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agricultura Tropical, pesquisador da Embrapa Tabuleiros, Aracaju, SE, jose.rangel@embrapa.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros, Aracaju, SE, evandro.muniz@embrapa.br.

⁴ Engenheiro-químico, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, daniel.oliveira@embrapa.br.

⁵ Estudante de Engenharia Florestal, bolsista Embrapa PIBIC/FAPITEC, Aracaju, SE.

⁶ Estudante de Engenharia Agrônômica, bolsista PIBIT/FAPITEC, Aracaju, SE, jpfederal_3000@hotmail.com.

Introdução

A obtenção de cultivares melhoradas é uma necessidade comum a produtores de leite e de carne de todo o país. Entre os atributos desejados, destacam-se a resistência à cigarrinha das pastagens, maior velocidade de crescimento, maior produtividade, melhor qualidade nutricional, tolerância a solos de baixa fertilidade e distribuição mais equitativa da produção de matéria seca durante o ano (SOBRINHO et al., 2008).

A facilidade de cruzamentos do capim-elefante com outras espécies do mesmo gênero permite a obtenção e utilização de híbridos interespecíficos. Como um dos principais objetivos do programa de melhoramento é a propagação por meio de sementes, esta tem sido a principal estratégia utilizada pela Embrapa Gado de Leite. O milheto, além de apresentar sementes grandes e sem aristas, mostrou-se a melhor combinação com o capim-elefante para a utilização como forrageira (JAHUAR; HANNA, 1998).

Botrel et al. (2000) avaliaram o potencial forrageiro de 20 clones de capim-elefante, obtidos pelo programa de melhoramento e mais duas cultivares tradicionais (Cameroon e Taiwan A-146) usadas como testemunhas. Os clones apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$), quanto à produção de MS na época da seca, das chuvas e anual. A produção média anual de MS obtida foi 30.771 kg/ha, sendo, no período seco de 5.782 kg/ha, e no período chuvoso de 24.898 kg/ha, sendo esta, em média, 82% superior à produção da época seca. Isto significa que o progresso no melhoramento do capim-elefante deve ser direcionado no sentido de aumentar a produção de forragem no período da seca. No sistema de pastejo rotacionado, o uso de cultivares de capim-elefante de alto rendimento forrageiro, aliado à melhor distribuição da produção de matéria seca, durante todo o ano, constitui uma forma de manter a produtividade de leite e, com isso, diminuir a necessidade de forragens conservadas e de concentrados no período da seca.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido em um Latossolo Amarelo Distrófico do Campo Experimental Jorge do Prado Sobral da Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizado no Município de Nossa Senhora das Dores, SE, com precipitação pluviométrica média de 1100 mm anuais, concentrados entre os meses de abril a agosto.

De agosto de 2011 a março de 2012, foram avaliados 35 genótipos de propagação vegetativa, obtidos pelo programa de melhoramento genético de capim-elefante da Embrapa Gado de Leite, mais duas testemunhas locais.

As parcelas foram constituídas de uma fileira simples de 5,0 m de comprimento, espaçadas entre si em 1,5 m, constituindo uma área total de 735 m².

Os genótipos foram sorteados e em seguida distribuídos nas parcelas dentro de cada repetição, sendo a repetição 1 ordenada no sentido esquerda-direita e a repetição 2 no sentido de cima para baixo.

Após implantação dos tratamentos esperou-se 90 dias para fazer o corte de uniformização, para evitar o crescimento diferenciado de alguns clones motivado por fatores não controlados durante a fase inicial do ensaio.

Foram avaliadas as seguintes características:

a) Peso da Matéria Verde (MV): os cortes foram realizados com uma frequência de 60 dias entre eles, a 10 cm do solo.

b) Produção de matéria seca (MS): essa produção foi obtida com base na produção da parcela útil em kg/ha. As amostras eram colocadas em estufa de circulação forçada a 60° C por 72 h. Após secagem as amostras foram novamente pesadas para determinação de MS, e determinada a produção de MS/ha.

c) Altura (ALT): foi utilizada uma régua de madeira com 3 m de comprimento, graduada em metros e centímetros. Essa medida foi tomada em metros, desde o nível do solo até a inserção da última folha mostrando um mínimo de três perfilhos.

d) Número de perfilhos/m² (NP): essa contagem foi realizada antes de cada corte tomada na área útil da parcela.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância com teste F e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Depois desse procedimento foram selecionados os 10 melhores clones para discussão no presente trabalho.

Resultados e Discussão

As médias de produção de matéria seca total, matéria seca de folhas e caules, altura da planta e número de perfilhos dos 10 clones mais produtivos, são apresentadas na Tabela 1 para a média dos cortes realizados em 30.08.2011 (Corte 1), 30.11.2011 (Corte 2) e 27.02.2012 (Corte 3). Os clones apresentaram-se estatisticamente iguais, com alturas maiores que 2 metros e perfilhamento acima de 25, exceto os clones 96-24-1, 91-06-3, 94-07-2 e 92-66-3. Houve uma nítida relação entre produção, altura da planta e número de perfilhos. Os clones mais produtivos estiveram quase sempre entre os mais altos ou os de maior perfilhamento, ou em ambos os parâmetros, como se pode observar nos clones, 92-79-2, 92-66-3, 96-25-3, sendo este último o melhor genótipo com média de 72,75 t/ha de MS ao ano.

Considerando a finalidade do uso dos clones em questão, o genótipo 96-25-3, por exemplo, além da notável produção de MS apresentou também uma relação folha/caule relativamente alta. Por outro lado os clones, 92-79-2, 92-66-3 e 91-06-3, apesar de mostrarem ser bons produtores de MS, possuem uma baixa relação folha/caule entre 0,25 e 0,3, podendo ser utilizados, neste caso, para biomassa energética.

Tabela 1. Análise de variância para as características comprimento de rama (CPR), número de frutos/planta (CPR), peso médio de frutos (PMFRU) e densidade de frutos no ramo (DENFRU). Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, 2012.

Clone	MS ton/ha/ ano*	Altura (cm)	Perfilhos	Caule ton/ha/ ano	Folha ton/ha/ ano	Relação folha/caule
96-25-3	72,75	267,17	31,134	49,94	22,81	0,46
92-79-2	60,16	260,50	26,066	48,28	11,88	0,25
92-66-3	53,30	270,67	20,2	41,07	12,21	0,30
91-06-3	51,96	252,33	16,1	41,12	10,84	0,26
94-07-2	51,00	270,17	19,134	34,20	16,80	0,50
00-1-5	50,08	254,67	34,266	33,44	16,64	0,50
00-1-1	49,68	267,17	27,7	37,73	11,95	0,32
96-24-1	44,52	224,83	21,966	33,72	10,79	0,32
00-211	44,42	266,33	29,066	31,45	12,97	0,41
96-25-1	43,98	219,17	27,7	28,23	15,75	0,56
96-25-1	43,98	219,17	27,7	28,23	15,75	0,56

* Produção acumulada nos três cortes realizados em 2011/2012.

Conclusões

Entre os materiais estudados, podemos concluir que os dez que apresentaram destaque deverão seguir no programa de seleção de segunda fase.

Referências

BOTREL, M. A.; PEREIRA, A.V.; FREITAS, V. P.; XAVIER, D. F. Potencial Forrageiro de Novos Clones de Capim-Elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol.29, no.2. Viçosa. Mar./Apr. 2000.

SOBRINHO, F.S.; LÉDO, F.J.S.; PEREIRA, A.V.; OLIVEIRA, J.S. Avaliação do potencial de propagação por sementes de capim-elefante hexaplóide. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, p.974-977, 2008.

JAHUAR, P.P.; HANNA, W.W. Cytogenetics and genetics of pearl millet. **Advances in Agronomy**, New York, v. 64, p. 1-26, 1998.

Desempenho Produtivo de Bovinos em Pastagem de Brachiário Consorciado com *Gliricídia* ou Adubado com Níveis de Nitrogênio e Potássio

*Helber Rodrigues de Araujo*¹, *José Henrique de A. Rangel*², *Evandro Neves Muniz*³, *Edivilson S. Castro Filho*¹, *João Paulo Nascimento Costa*⁴, *Daniel de Oliveira Santos*⁵

Resumo

O bom desempenho animal em pastagens consorciadas com leguminosas é explicado por apresentarem, em geral, melhor valor alimentício em relação às gramíneas exclusivas, maiores teores de proteína bruta e maior digestibilidade. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar, no período de julho a dezembro de 2011, o desempenho de bovinos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv Marandu cultivada em um latossolo amarelo distrocoeso de Nossa Senhora das Dores, SE, representativo da microrregião dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste, isolada e submetida a níveis de nitrogênio e potássio (0 e 64; 80 e 64; 160 e 128; 240 e 190 kg/ha de N e K₂O respectivamente), ou consorciada com *Gliricidia sepium* sem adição de nitrogênio e fertilizada com 64 kg/ha de K₂O. Adotou-se pastejo rotacionado, em sistema "Put and Take" para ajuste de cargas feito a cada 28 dias. Os ganhos de peso individual e por hectare, obtidos no sistema consorciado foram respectivamente 682 g/dia e 1816,6 g/ha/dia, equivalentes a fertilizações nitrogenadas de 375 e 186 kg/ha de N respectivamente para ganho individual e ganho por hectare.

Palavras-chave: fixação simbiótica de nitrogênio, leguminosas forrageiras arbóreas, sistemas silvipastoris.

¹ Estudante de Engenharia Agrônoma, bolsista Embrapa PIBIC/FAPITEC, Aracaju, SE, helber_engagro@hotmail.com, edivilson_castro@hotmail.com.

² Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agricultura Tropical, pesquisador da Embrapa Tabuleiros, Aracaju, SE, jose.rangel@embrapa.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros, Aracaju, SE, evandro.muniz@embrapa.br.

⁴ Estudante do Curso de Engenharia Agrônoma, bolsista Embrapa PIBIT/FAPITEC, Aracaju, SE, jpfederal_3000@hotmail.com.

⁵ Engenheiro-químico, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, daniel.oliveira@embrapa.br.

Introdução

Estima-se que no Brasil existam cerca de 170 milhões de hectares de pastagens, sendo 100 milhões com pastagens cultivadas e 70 milhões com pastagens naturais (IBGE, 2005). A maior dificuldade para a produção de carne a pasto, em condições tropicais e subtropicais, é a ocorrência da estacionalidade de produção das plantas forrageiras. Isto reflete em oscilações na produtividade e na qualidade das forrageiras durante o ano (MANELLA et al., 2002). A consorciação entre leguminosa e gramínea favorece o aumento do ganho em peso ou manutenção do peso durante o período em que a gramínea se torna menos disponível. No entanto, o estabelecimento e manutenção do consórcio apresentam algumas limitações que são contornadas com um manejo adequado (ANDRADE; KARIA, 2000). O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de bovinos anelorados em pastagem de *B. brizantha* consorciada com *G. sepium* e *B. brizantha*, isolada, fertilizada com níveis crescentes de nitrogênio e potássio no período de julho a dezembro de 2011 nos Tabuleiros Costeiros do Nordeste.

Material e Métodos

O experimento vem sendo conduzido desde 2008 em um Latosolo Amarelo Distrocoeso no Campo Experimental Jorge do Prado Sobral, da Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizado no Município de Nossa Senhora das Dores-SE, com altitude aproximada de 200 m e pluviosidade média anual de 1.046 mm, distribuídos predominantemente no período de maio a setembro. Os dados analisados para este trabalho foram referentes ao ano de 2011 nos períodos da seca e chuvas. A área experimental mede 57.600 m² divididos em 40 piquetes de 1.440 m², sendo 32 cultivados com *B. brizantha* isolada e oito cultivados com *B. brizantha* consorciada com *G. sepium* (sistema silvipastoril), distribuídos em um desenho de blocos casualizados com cinco tratamentos e oito repetições. Vem sendo avaliados níveis de nitrogênio sob a forma de uréia e de potássio sob forma de cloreto de potássio (0 e 64; 80 e 64; 160 e 128; 240 e 190 kg/ha de N e K₂O respectivamente), em comparação ao consórcio *B. brizantha*/*G. sepium* sem adição de nitrogênio e fertilizada com 64 kg/ha de K₂O. As aplicações de nitrogênio e potássio são parceladas em duas vezes: no início da estação chuvosa e 35 dias após a primeira. Tanto a *B. brizantha* como a *G. sepium* foram plantadas na estação chuvosa de 2004, com correção prévia do solo com 500 kg de calcário dolomítico e receberam quando do preparo do solo 400 kg/ha e

superfosfato simples, sendo essa fertilização repetida anualmente. Os piquetes são pastejados em regime rotacionado em um sistema "Put and Take" (MOTT; LUCAS, 1952), com lotações justadas (Solleberger et al., 2005) a cada 28 dias de acordo com a disponibilidade de forragem. É mantido um número mínimo de três animais "testes", por tratamento. Os dados aqui apresentados referem-se aos ganhos de peso individual médio dos três animais teste mantidos nos respectivos tratamentos durante todo o período experimental, e por hectare sendo este baseado no ganho diário coletivo do grupo de animais alocados em cada tratamento. Quando significativa, foram traçadas curvas de regressão em função dos níveis de N, e os valores obtidos no tratamento *B. brizantha* consorciada com *G. sepium*, plotados nessas curvas.

Resultados e Discussão

As médias de produção de ambos os parâmetros avaliados ajustaram-se a regressões lineares (Figura 1). Os animais teste apresentaram ganhos individuais crescentes com o aumento dos níveis de N a uma razão de 0,5067 g para cada kg de nitrogênio aplicado ao solo (Figura 1 A). Plotando-se o valor do ganho médio obtido pelos animais teste no tratamento consorciado (682 g), na regressão da Figura 1-A obteve-se uma equivalência a uma fertilização nitrogenada com 375,2 kg/ha de N. Este valor deve ser tomado apenas como uma projeção, pois se encontra na extrapolação da curva traçada, mas pode ser tomado como um indicativo do potencial do sistema consorciado na melhoria do ganho de peso dos animais. Dado o ajuste das cargas nos diferentes tratamentos efetuado pela quantidade de forragem disponível, propiciando iguais ofertas de forragem para cada animal em todos os tratamentos, não deveriam ser esperadas diferenças entre os tratamentos para ganhos individuais, caso a quantidade de forragem ofertada fosse o único fator de influência no ganho de peso. No caso presente tais diferenças foram provocadas por um aumento do teor de proteína e na digestibilidade da forragem, proporcional ao aumento do nível de fertilização. Quanto aos mais expressivos ganhos observados no tratamento consorciado, os mesmos podem ser atribuídos ao fornecimento ao solo pela gliricídia de nitrogênio biologicamente fixado, melhorando o teor nutritivo da gramínea, e por uma oferta extra de forragem com alto teor proteico. Comportamento semelhante aos de ganhos individuais foi observado para os ganhos por hectare, que cresceram de forma linear com o aumento dos níveis de nitrogênio (Figura 1 B). Agora, porém, o efeito do tratamento consorciado, quando plotado na curva de regressão, situou-se dentro da faixa de N estudada, com uma equivalência

a 181,81 kg/ha de N e um ganho de 1816.6 g/ha/dia. Diferentemente do que foi anteriormente levantado para ganhos individuais, para o presente parâmetro uma maior oferta de forragem propiciada por níveis mais altos de nitrogênio no solo permitiram a elevação da lotação animal e conseqüentemente maiores ganhos por hectare. A oferta extra de forragem de alto valor nutritivo ofertada pela gliricidia no tratamento consorciado não foi capaz de superar a maior oferta de forragem no nível mais alto de nitrogênio e seu conseqüente maior ganho por hectare.

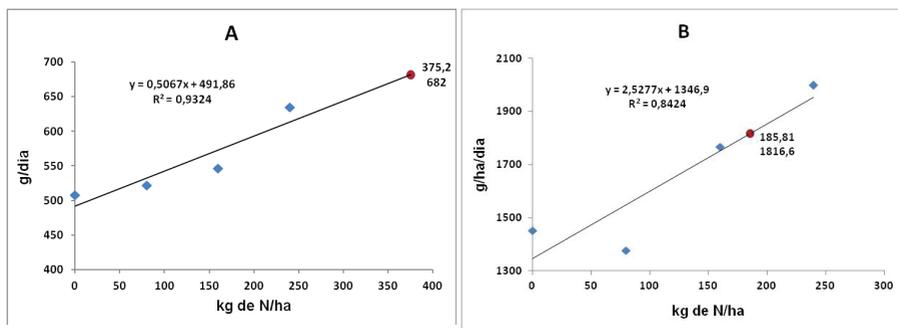


Figura 1. Curvas de regressão linear para os efeitos dos níveis de nitrogênio sobre o desempenho animal em pastagem de *Brachiaria brizantha*. Desempenho animal no tratamento consorciado plotado nas curvas. A – Ganho individual e B – Ganho por hectare.

Conclusões

O sistema consorciado de *Brachiaria brizantha* com a leguminosa forrageira arbórea *Gliricidia sepium* pode substituir a aplicação de nitrogênio mineral em solos dos tabuleiros costeiros.

Referências

ANDRADE, R.P. e C.T. KARIA. Uso de *Stylosanthes* em pastagens no Brasil. In: **Simpósio de Forrageiras e Pastagens**, 2000. Lavras, MG. Anais... UFLA/NEFOR. Lavras, p. 273-310, 2000.

CARVALHO, G.G.P., PIRES, A.J.V.. Organização dos tecidos de plantas forrageiras e suas implicações para os ruminantes. **Archivos. Zootecnia**, p 13-28, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA 2005. Disponível em: < [http://: www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em 20 de outubro de 2011.

MANELLA, Marcelo Queiroz; LOURENCO, Antônio João e LEME, Paulo Roberto. Recria de bovinos nelores em pastos de *Brachiaria brizantha* com suplementação protéica ou com acesso a banco de proteína de *Leucaena leucocephala*: desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol.31, n.6, p. 2274-2282, 2002.

MOTT, G.O.E LUCAS, H.L. The desing, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: International Grassland Congress, 6, 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, p. 1380-1385, 1952.

SOLLEMBERGER, L.E., et al Reporting forage allowance in grazing experiments. **Crop Science**, 2005, 45, p. 896- 900.

Efeito de Fungicidas no Crescimento Micelial de *Thielaviopsis paradoxa*

Frederico Alberto de Oliveira¹; Carlos Carneiro dos Santos²; Viviane Talamini³; Joana Maria Santos Ferreira⁴; Francisco José dos Santos⁵; Rafael Salomão da Silva⁶

Resumo

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a eficiência *in vitro* dos fungicidas sistêmicos azoxystrobin, tiofanato metílico, difenoconazol e thiabendazol em diferentes concentrações sobre o crescimento micelial de *Thielaviopsis paradoxa*, agente etiológico da resinose do coqueiro. O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso com 29 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos respectivos fungicidas, em sete concentrações (0,1; 1; 5; 10; 50; 100; e, 1000 μg de i.a./ mL) e a testemunha sem fungicida. Foram determinados a ED50 (concentração efetiva inibitória de 50% do crescimento micelial) e a CMI (concentração mínima inibitória) de cada fungicida. Após o cálculo de ED50, o isolado foi classificado em 4 categorias de sensibilidade aos fungicidas. De acordo com a escala, os fungicidas tiofanato metílico, difenoconazol e thiabendazol foram altamente eficientes, na inibição do crescimento micelial do fungo, nas menores concentrações. Quanto à CMI, nenhum dos produtos inibiu totalmente o crescimento micelial em concentração inferior a 1000 μg de i.a./ mL.

Palavras-chave: resinose, fungicidas sistêmicos, teste *in vitro*.

¹ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fitopatologia, bolsista DCR FAPITEC/CNPq/ Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, fredericoalberto@yahoo.com.

² Estudante de Agronomia, estagiário da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, carloscsantos@bol.com.br

³ Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, viviane.talamini@embrapa.br.

⁴ Engenheira-agrônoma, Mestre em Entomologia, Pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, joana.ferreira@embrapa.br.

⁵ Engenheiro-químico, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, francisco.j.santos@embrapa.br

⁶ Estudante de Biologia, estagiário da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, salomaobit@hotmail.com.

Introdução

A resinose do coqueiro, cujo agente etiológico é o fungo *Thielaviopsis paradoxa*, foi descrita pela primeira vez no Brasil em 2004, no Município de Neópolis em Sergipe (WARWICK; PASSOS, 2009). A sua disseminação foi rápida e, atualmente, existem focos da doença em praticamente todas as áreas de cultivo do coqueiro no país. O principal sintoma da doença é a exsudação da seiva da planta que escorre pelo estipe. Com o aumento da severidade da doença pode ocorrer redução da produção e a morte do coqueiro. Algumas técnicas de controle vêm sendo empregadas nas propriedades na tentativa de minimizar os danos causados por esta doença, inclusive com uso de defensivos pouco estudados nesta cultura e para esta doença. Para a cultura do coqueiro somente o difenoconazol e o thiabendazol possuem registro junto ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e são destinados para o controle de doenças foliares. Testes com estes produtos e com outras moléculas fungicidas contra *T. paradoxa*, tanto *in vitro*, quanto em condições de campo são urgentes. Neste sentido este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência *in vitro* dos fungicidas sistêmicos azoxystrobin, tiofanato metílico, difenoconazol e thiabendazol sobre o fungo *T. paradoxa*.

Material e Métodos

O isolado utilizado no teste foi obtido da “Coleção Biológica de isolados de *Thielaviopsis paradoxa*” da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Laboratório de Controle Biológico. O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso com 29 tratamentos e três repetições, sendo cada repetição constituída por uma placa de Petri. Os tratamentos foram constituídos pelos fungicidas: azoxystrobin, tiofanato metílico, difenoconazol e thiabendazol, em sete concentrações (0,1; 1; 5; 10; 50; 100; e, 1000 μg de i.a./ mL) e a testemunha sem fungicida. Cada fungicida foi adicionado ao meio BDA (Batata, dextrose, Agar) a 45°C por meio de diluições a partir de solução estoque até a concentração desejada. Para a testemunha, adicionou-se, somente água destilada esterilizada. O meio foi distribuído para placas de Petri de 9 cm de diâmetro. Em seguida, discos de cultura em BDA, de 7 mm de diâmetro, obtidas das bordas das colônias do fungo com 5 dias de crescimento, foram repicadas para o centro das placas e incubadas por quatro dias (27 °C, fotoperíodo de 12 h).

As avaliações constaram da mensuração do crescimento micelial com paquímetro, por meio da média dos diâmetros perpendiculares entre si. As avaliações foram realizadas quatro dias após inoculação, quando as colônias das placas controles atingiram as bordas das mesmas. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. Foram determinados os valores de ED50 (concentração efetiva inibitória de 50% do crescimento micelial) e, também, a CMI (concentração mínima inibitória) de cada fungicida. Após o cálculo de ED50, o isolado foi classificado em 4 categorias de sensibilidade, segundo a escala de Edgington et al. (1971), em que: ED50 < 1 ppm: alta sensibilidade (AS); ED50 1 - 10 ppm moderada sensibilidade (MS); ED50 10 - 50 ppm baixa sensibilidade (BS); ED50 > 50 ppm insensibilidade (I). Os fungicidas também foram classificados em quatro categorias de eficiência, de acordo com a escala de Edgington et al. (1971) e Kataria e Grover (1978), citados por Parisi (1997), em que: ED50 < 1 ppm: alta eficiência (AE); ED50 1 - 10 ppm moderada eficiência (ME); ED50 10 - 50 ppm baixa eficiência (BE); ED 50 > 50 ppm insensibilidade (I). As análises estatísticas foram processadas com o auxílio do programa SISVAR versão 5.3. (FERREIRA, 1999).

Resultados e Discussão

Os fungicidas tiofanato metílico, difenoconazol e thiabendazol foram altamente eficientes, na inibição do crescimento micelial de *T. paradoxa*, nas menores concentrações. Além disso, conforme as equações de regressão, o fungicida difenoconazol se destacou devido a menor dosagem utilizada para a inibição de 50% do crescimento micelial do fungo (ED50). Com relação ao fungicida azoxystrobin, o valor ED50 ficou muito acima de 50ppm na escala de Edgington et al. (1971) e foi caracterizado como ineficiente para controlar o fungo (Tabela 1). Por outro lado, Tavares e Souza (2004), verificaram que este produto foi altamente eficiente no controle *in vitro* do agente etiológico da antracnose do mamão, o *Colletotrichum gloeosporioides*. Estes mesmos autores ainda constataram que o thiabendazol e o tiofanato metílico apresentaram baixa eficiência e ineficiência, respectivamente, no controle de *C. gloeosporioides*.

Tabela 1. Equações de regressão, valores médios de ED50 (concentração suficiente para inibir 50% do crescimento micelial), eficiência e sensibilidade de *Thielaviopsis paradoxa* a fungicidas quatro dias após inoculação.

Fungicidas	Equações de Regressão	ED50 (μg de i.a./ mL)	Escala	S1	E2
Azoxystrobin	$Y = 8,269271 - 0,005308X - 0,495057\text{LOG}(X)$	460	> 50	I	I
Tiofanato Metílico	$Y = 3,702397 + 0,002449X - 1,787255\text{LOG}(X)$	0,35	< 1	AS	AE
Difenoconazol	$Y = 1,263945 + 0,000381X - 0,313928\text{LOG}(X)$	0,1	< 1	AS	AE
Thiabendazol	$Y = 3,842065 + 0,003542X - 2,178769\text{LOG}(X)$	0,5	< 1	AS	AE

¹ Sensibilidade ao fungicida – AS (alta sensibilidade), MS (moderada sensibilidade), BS (baixa sensibilidade), I (insensível); ² Eficiência do fungicida - AE (alta eficiência), ME (moderada eficiência), BE (baixa eficiência), I (ineficiente).

Quanto à concentração mínima inibitória (CMI), nenhum dos produtos inibiu totalmente o crescimento micelial em concentração inferior a 1000 μg de i.a./ mL, evidenciando assim, a necessidade de maiores concentrações para o controle total do patógeno (Tabela 2). A eficiência desses três fungicidas também foi comprovada por Coelho et al. (2010). Mas, nesse caso, a inibição total do crescimento micelial de *T. paradoxa* foi observada em todas as concentrações testadas.

Tabela 2. Porcentagem de inibição do crescimento micelial de *Thielaviopsis paradoxa*, quatro dias após inoculação, e a concentração mínima inibitória (CMI) dos fungicidas.

Fungicidas	Concentrações (μg de i.a./ mL)							CMI
Azoxystrobin	4*	8	14	9	24	25	83	> 1000
Tiofanato Metílico	37	55	82	82	89	91	92	> 1000
Difenoconazol	82	86	90	89	92	92	92	> 1000
Thiabendazol	16	74	84	88	90	90	92	> 1000

Conclusões

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que, nas condições estudadas, o tiofanato metílico, o difenoconazol e o thiabendazol apresentam alta eficiência no controle do agente etiológico da resinose do coqueiro, *T. paradoxa*, nas menores concentrações testadas.

Referências

COELHO, I.L.; TREMACOLDI, C.R.; DIAS, D.P.; LINS, P.M.P. **Eficiência de fungicidas no controle in vitro de *Thielaviopsis paradoxa*, agente causal da resinose do coqueiro.** 14º Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 2010.

EDGINGTON, L.V.; KHEW, K.L.; BARRON, G.L. Fungitoxic spectrum of benzimidazoles compounds, **Phytopathology**, Saint Paul, v. 61, p. 42-44, 1971.

FERREIRA, D.F. SISVAR - Sistema de análises estatísticas. Lavras: UFLA. 1999.

TAVARES, G.M.; SOUZA, P.E. Efeito de fungicidas no controle in vitro de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente etiológico da antracnose do mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 52-59, 2005.

PARISI, J.J.D. Sensibilidade in vitro de *Phomopsis sojae* e *Phomopsis phaseoli* f. sp. *meridionalis* a fungicidas e efeito do tratamento de sementes de soja (*Glicine max*) inoculados com patógenos. **Dissertação** Escola Superior de Agronomia "Luis de Queiroz", Piracicaba, 1997.

WARWICK, D.R.N.; PASSOS, E.E.M. Outbreak of stem bleeding in coconuts caused by *Thielaviopsis paradoxa* in Sergipe, Brazil. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 32, p.175-177. 2009.

Recuperação de *Thielaviopsis paradoxa* a partir de Amostras de Solo Utilizando Iscas Vegetais

*Carlos Carneiro dos Santos*¹; *Magali Santana Dos Santos*²; *Viviane Talamini*³; *Joana Maria Santos Ferreira*⁴; *Frederico Alberto de Oliveira*⁵; *Jessica Marcy Silva Melo Santos*⁶

Resumo

Thielaviopsis paradoxa, agente etiológico da resinose do coqueiro sobrevive por longos períodos no solo e em restos de cultura. O objetivo do presente estudo foi identificar a melhor isca vegetal para recuperar *T. paradoxa* a partir do solo contaminado. O experimento seguiu o delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial sendo o primeiro fator adição ao solo previamente esterilizado de diferentes concentrações de *T. paradoxa* (0; 10²; 10⁴ e 10⁸ esporos/ mL) e o segundo fator diferentes iscas vegetais (banana Prata madura com casca; cana-de-açúcar; cenoura; e, coco verde). Dentre as iscas vegetais a banana foi a que melhor recuperou o fungo a partir do solo com 100% dos fragmentos recobertos pelas estruturas fúngicas na concentração de 10² esporos/ mL. Por outro lado, a cenoura e a cana-de-açúcar não detectaram de maneira adequada o fungo no solo, com valores de até 3% de recobrimento do tecido vegetal. No caso do fruto do coqueiro detectou-se o fungo em valores entre 78 a 96%, mesmo na concentração zero o que pode indicar, neste caso, o caráter endofítico do fungo.

Palavras-chave: Resinose, fungo de solo, detecção, *Cocos nucifera* L.

¹ Estudante de Agronomia, estagiário da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, carloscsantos@bol.com.br.

² Estudante de Biologia, bolsista CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, magalisoliveira@yahoo.com.br.

³ Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, viviane.talamini@embrapa.br.

⁴ Engenheira-agrônoma, Mestre em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, joana.ferreira@embrapa.br.

⁵ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fitopatologia, DCR FAPITEC/CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, fredericoalberto@yahoo.com.

⁶ Estudante de Agronomia, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, marcymello@hotmail.com.

Introdução

Thielaviopsis paradoxa (De Seynes) Höhn, fase imperfeita *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. Moreau, está associado à doença denominada resinose do coqueiro. Este fungo sobrevive por longos períodos no solo e em restos de cultura, podendo causar infecção através de ferimentos e das fissuras naturais do crescimento do estipe (NELSON, 2005). As palmeiras, de um modo geral, são suscetíveis a *T. paradoxa* e sujeitas a grandes perdas. O patógeno, sob condições favoráveis do ambiente, também provoca doenças na bananeira, na cana-de-açúcar e no abacaxi (ELLIOT, 2009). Dentre as linhas de pesquisa no patossistema coqueiro x *T. paradoxa*, um dos estudos principais é a verificação as formas de disseminação deste patógeno, tanto entre plantas e entre locais. Neste sentido, a verificação da presença do fungo no solo para estudos de gradiente de ocorrência a partir de plantas infectadas e determinação da presença ou ausência dos propágulos em diferentes pontos das áreas com ocorrência da resinose são fundamentais. Assim, testes rápidos que permitam determinar com precisão a presença ou ausência do fungo em determinado local são fundamentais. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi identificar a melhor isca vegetal que permita recuperar *T. paradoxa* a partir de solo contaminado.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Controle Biológico da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Solo típico de área de plantio de coqueiro foi coletado e esterilizado em autoclave (120°C por uma hora). Em seguida foram transferidas 50g do solo para frascos plásticos esterilizados de 200 mL e a umidade do solo foi mantida em capacidade de campo. O experimento seguiu o delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial 4 x 4, sendo o primeiro fator adição ao solo de diferentes concentrações de *T. paradoxa* (0; 10²; 10⁴ e 10⁸ esporos/ mL) e o segundo fator diferentes iscas vegetais (fragmentos de aproximadamente 5 cm de comprimento por 3 cm de largura de: banana Prata madura com casca; toletes de cana-de-açúcar; cenoura; e coco verde obtido do cacho 14). Antes dos cortes em fragmentos, os materiais vegetais foram imersos em solução de hipoclorito de sódio e lavados posteriormente em água destilada esterilizada. O solo de cada frasco recebeu 1 mL de suspensão fúngica e para a concentração zero adicionou-se água destilada esterilizada. Após, os fragmentos de cada isca foram depositados sobre o solo com leve pressão e os frascos foram incubados por quatro dias na temperatura de 25 °C. Ao final do período

de incubação avaliou-se a presença de micélio e dos macro e micro-conídios de *T. paradoxa* atribuindo-se uma nota de percentual de cobertura do fragmento de cada isca vegetal pelas estruturas do fungo. A análise de variância e o teste de comparação de médias foram realizados no programa Sisvar (FERREIRA, 1999).

Resultados e Discussão

Ocorreu interação significativa entre as iscas vegetais e a concentração da suspensão de conídios de *T. paradoxa* adicionada ao solo ($p \leq 0,001$, CV: 8%). Dentre as iscas vegetais avaliadas a banana foi a que melhor recuperou o fungo *T. paradoxa* a partir do solo com as diferentes concentrações do fungo. Neste caso verificou-se 100% dos fragmentos recobertos pelas estruturas fúngicas já na concentração de 10^2 esporos/ mL, demonstrando maior sensibilidade na detecção do patógeno a partir do solo. Por outro lado, a cenoura e a cana-de-açúcar não recuperaram de maneira adequada o fungo no solo, ou seja, o maior valor foi de 3% de recobrimento do tecido vegetal mesmo na maior concentração da suspensão fúngica adicionada ao solo (Tabela 1). No caso do uso dos fragmentos do fruto do coqueiro detectou-se o fungo em valores que variaram entre 78 a 96%. Porém, neste caso mesmo quando não foi adicionada suspensão fúngica ao solo, altos níveis do patógeno foram recuperados. *T. paradoxa* é um fungo que também causa a queda prematura de frutos do coqueiro como já relatado por Oliveira et al., (2011). Assim, a recuperação deste fungo em níveis significativos mesmo na concentração zero (Tabela 1), pode ser um indicativo de que o fungo já estava presente nos frutos do coqueiro utilizados nos testes, porém, de forma latente.

Tabela 1. Desdobramento da interação significativa entre os fatores iscas vegetais e concentrações da suspensão de *Thielaviopsis paradoxa* adicionadas ao solo para a variável percentagem de recobrimento das iscas pelo fitopatógeno.

Concentração da suspensão de <i>T. paradoxa</i> adicionada ao solo	Isclas vegetais			
	Cenoura	Fruto do coqueiro	Cana-de-açúcar	Banana-prata madura
0	0,0 Aa ¹	78 ² Ba	0,0 Aa	0,0 Aa
10 ²	2,0 Aa	79 Ba	0,0 Aa	100 Cb
10 ⁴	0,0 Aa	86 Bb	0,0 Aa	100 Cb
10 ⁸	1,0 Aa	96 Bc	3,0 Aa	100 Bb

¹ Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,001$).

² Porcentagem de recobrimento das isclas pelo *T. paradoxa*.

O uso de isclas para verificar a dinâmica de fungos foi utilizado por Schoenlein-Crusius e Milanez (1998) para recuperação de fungos quitinofílicos (isca de exoesqueleto de camarão), queratinofílicos (iscas de fios de cabelo loiro) e celulolíticos (iscas de palha de milho e celofane) e para isolamento dos Oomycetes (sementes de sorgo). A sobrevivência de *Phytophthora nicotianae* no solo foi avaliada mediante o teste de isclas de folhas de citros, determinando-se a recuperação do patógeno (porcentagem de isclas com zoosporângios nas bordas) e o número de zoosporângios formados nas bordas das isclas (LEONI; GHINI, 2003). No presente estudo, o uso de banana, cultivar Prata madura propiciou a maior recuperação de *T. paradoxa* do solo e poderá ser utilizado em estudos futuros sobre a presença deste fungo no solo em áreas com e sem a presença da resinose. Este resultado corroborou com os obtidos por Talamini et al. (2010), que comparando diferentes isclas vegetais na recuperação de *T. paradoxa* do solo também obteve os melhores índices de recuperação do fungo com a banana Prata madura.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que, nas condições estudadas, a banana madura, cultivar Prata propiciou a maior recuperação de *T. paradoxa* do solo contaminado.

Referências

ELLIOT, M. **Thielaviopsis trunk rot of palm**. University of Florida. 5p. Disponível em: <edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/PP/PP14300.pdf> 2009. Acesso em: 15 jul. 2012.

FERREIRA, D.F. SISVAR - **Sistema de análises estatísticas**. Lavras: UFLA. 1999.
LEONI, C.; GHINI, R. Efeito do lodo de esgoto na indução de supressividade *in vitro* a *Phytophthora nicotianae*. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, n.1, p. 067-075, 2003.

NELSON, S. **Stem bleeding of coconut palm**. Plant Disease. Cooperative Extension Service, College of Tropical Agriculture and Human Resources. University of Hawaii at Manoa. Disponível em: <<http://www.ctahr.hawaii.edu/freepubs/pdf/PD-30.pdf>> 2005. Acesso em: 15 de jul. 2012.

OLIVEIRA, F.A.; MATOS, C.G.; SILVA, A.M. F.; SANTOS, C.C.; TALAMINI, V.; FERREIRA, J.M.S; SANTOS, F.J. . Etiologia da queda de Frutos de Coqueiro no Estado de Sergipe. In: **Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros**, 1., 2011, Aracaju. Anais... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 1 CD-ROM.

TALAMINI, V.; FERREIRA, J.; SANTOS, F. J.; MELO, C. A.; SILVA, A.M. F. Uso de iscas para isolamento de *Thielaviopsis paradoxa* e microorganismos antagonistas de solo proveniente de plantio de coqueiro anão-verde infectados pela resinose no estado do Ceará. In: **Feira Internacional da Fruticultura Tropical Irrigada**, Expofruit, Mossoró, RN. CD-ROOM, 2010.

SCHOENLEIN-CRUSIUS, I.H; MILANEZ, A.Y. Fungos microscópicos em Paranapiacaba, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.21, n.1, p. 73-79, 1998.

Levantamento de Fitonematoides em Canaviais Alagoanos

Mayara Castro Assunção¹, Marissônia de Araujo Noronha², Maria de Fátima Silva Muniz³

Resumo

O cultivo da cana-de-açúcar apresenta condições que favorecem o contínuo desenvolvimento das populações de fitonematoides. Este trabalho teve como objetivo avaliar a prevalência dos principais fitonematoides existentes em canaviais alagoanos. A partir de amostras de solo e raiz de cana-de-açúcar coletadas em nove áreas de cultivo constatou-se 100% de prevalência dos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus*. Os dados obtidos sugerem a necessidade da adoção de medidas de manejo que reduzam os níveis populacionais destes nematoides em algumas áreas de canaviais no Estado de Alagoas.

Palavras-chave: *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Saccharum*.

¹ Engenheira-agrônoma, bolsista CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Rio Largo, AL, mayzinha_castro@hotmail.com.

² Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Rio Largo, AL, marissonia.noronha@embrapa.br.

³ Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitopatologia, professora da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Rio Largo, AL, mf.muniz@uol.com.br.

Introdução

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma cultura onde a renovação das áreas de cultivo quase sempre ocorre sem pousio entre remoção de soqueiras velhas e replantio. Essas condições favorecem o desenvolvimento de populações de fitonematoides, sobretudo do gênero *Meloidogyne* e *Pratylenchus* (MOURA et al., 2000).

No campo, os sintomas observados em cana-de-açúcar são a presença de reboleiras de plantas menores e cloróticas, e de plantas murchas nas horas mais quentes do dia. Esses sintomas são reflexos do parasitismo dos fitonematoides às raízes, de onde extraem nutrientes e injetam toxinas, resultando em deformações, como as galhas provocadas por *Meloidogyne*, e extensas áreas necrosadas causadas por *Pratylenchus* (DINARDO-MIRANDA, 2005).

Levantamentos fitopatológicos constituem-se num importante instrumento para o desenvolvimento de programas de manejo integrado de doenças. De modo que, este trabalho teve como objetivo avaliar a prevalência de fitonematóides em canaviais alagoanos.

Material e Métodos

O levantamento das populações de fitonematoides foi realizado em 10 áreas de cultivo de cana-de-açúcar localizadas no Estado de Alagoas. Em cada área foram coletadas quatro amostras de aproximadamente um kg de solo e 100 g de raiz de cana-de-açúcar.

A extração dos fitonematoides ocorreu em 100 cm³ de cada amostra de solo e seguiu a metodologia proposta por Jenkins (1964). Para as raízes, utilizou-se 50 g de cada amostra de raiz pela técnica de maceração rápida em liquidificador associada ao método de Jenkins (1964). A identificação dos gêneros de fitonematoides foi realizada em lâminas de Peters, com o auxílio de microscópio óptico, onde foram feitas três leituras para cada uma das quatro amostras coletadas por área.

Resultados e Discussão

Em todas as áreas amostradas foram encontrados nematoides dos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus*, sendo que suas densidades populacionais variaram em função do substrato analisado. Moura et al., 2000, também registraram a predominância destes gêneros.

Constatou-se baixa densidade populacional de *Meloidogyne* em todas as amostras de solo das áreas analisadas. Porém, em raízes este nematoide apresentou níveis médios em três áreas (02, 03 e 06), segundo Novaretti, 1997. Já a densidade de *Pratylenchus* no solo foi alta em quatro áreas (01, 04, 05 e 09), conforme uma adaptação do sistema da Clemson University, 1984, e baixo nas 10 áreas amostradas com raiz (NOVARETTI, 1997) (Tabela 1).

Tabela 1. Prevalência de nematoides em canaviais localizados no Estado de Alagoas.

Área	Pratylenchus		Meloidogyne	
	Raiz (50 g)	Solo (100 cm ³)	Raiz (50 g)	Solo (100 cm ³)
01	157*	113	23	14
02	192	3	415	12
03	68	2	389	0,8
04	873	93	166	27
05	328	155	85	39
06	258	0,8	487	4
07	108	33	68	19
08	961	50	140	12
09	716	125	45	8
10	716	11	68	0

* Densidade populacional: médias aritméticas de quatro amostras.

Conclusões

A prevalência dos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus* nas 10 áreas amostradas ressalta a importância desses fitonematóides como causadores de danos em canaviais alagoanos.

Referências

CLEMSON UNIVERSITY. **Nematode Guideline for South Carolina**. Clemson University, South Carolina. 1984.

DINARDO-MIRANDA, L. L. Manejo de fitonematóides em cana-de-açúcar. **Jornal Cana**. v.5, p. 64-67, 2005

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

MOURA, R.M., E.M.R. PEDROSA, S.R.V.L. MARANHÃO, M.E.A. MACEDO, A.M. MOURA, E.G. SILVA; R.F. LIMA. Ocorrência dos nematóides *Pratylenchus zae* e *Meloidogyne* spp. em cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.25, n.1, p.101-103, 2000.

NOVARETTI, W.R.T. **Controle de *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus zae* (Nema: Tylenchoidea) em cana-de-açúcar, com nematicidas, associados ou não à matéria orgânica**. 1997. 51p. (Tese de Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Caracterização de Acessos de Manjeriço e Cana-do-brejo, em Sergipe

Igor Azevedo Souza¹, Luciana Marques de Carvalho²

Resumo

No Brasil, o interesse pelas plantas medicinais e aromáticas vem crescendo nas últimas décadas, especialmente após a aprovação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Manjeriço e cana do brejo são plantas amplamente utilizadas na medicina popular. Manjeriço se destaca pela produção de óleo essencial, além do uso medicinal e terapêutico, enquanto a cana do brejo se destaca pelo uso medicinal e ornamental. O objetivo desse trabalho foi realizar a caracterização de acessos de manjeriço e de cana do brejo da Coleção de plantas medicinais da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Foram cultivados e avaliados dois acessos de manjeriço e três de cana do brejo, obtidos a partir de estacas e cultivados em casa de vegetação. Avaliou-se o crescimento em altura (para o manjeriço e cana do brejo), área de dossel, massa fresca e teor de óleo (para manjeriço). Verificou-se que o manjeriço comum teve maior altura, área de dossel e massa fresca do que o miúdo, mas o rendimento de óleo essencial foi similar. Os três acessos de cana do brejo diferiram quanto ao tempo necessário para iniciar florescimento, cor das inflorescências e número de pseudocaules produzidos.

Palavras-chave: *Costus spicatus*, *Ocimum basilicum*, *Costus spicatus*, óleo essencial, plantas medicinais e aromáticas.

Introdução

Manjeriço (*Ocimum basilicum*) e Cana do brejo (*Costus spicatus*) são espécies medicinais amplamente utilizadas no Brasil. A cana do brejo é nativa principalmente em áreas de Mata Atlântica e Amazônica. Por ocorrer em ambientes restritos e ser obtida principalmente por extrativismo, está sob forte

¹ Bacharelado em Ciências Biológicas, bolsista da FAPITEC/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, igorbiologia1990@gmail.com.

² Bióloga, Doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju-SE, luciana.carvalho@embrapa.br.

pressão antrópica. É perene, rizomatosa, ereta, não ramificada com um a dois metros de altura. As partes mais utilizadas na terapêutica são pseudocaule, folha e rizoma. Tradicionalmente é atribuída a essa planta ação diurética e depurativa, sendo associada principalmente ao tratamento de infecções urinárias e eliminação de pedras renais.

O manjeriço (*Ocimum basilicum*), planta de origem européia, é utilizado como medicinal no tratamento de sinusites e como digestiva, além do uso como condimentar e aromática. Tem grande valor econômico, em especial devido a grande produção de óleo essencial (ROSAS et al., 2004).

Na Coleção de Plantas Medicinais da Embrapa Tabuleiros Costeiros, há pelo menos três acessos de cana do brejo e dois de manjeriço, sem caracterização botânica, agrônômica ou química. Assim este trabalho teve como objetivo obter plantas a partir de estacas, verificar possíveis diferenças entre os acessos de manjeriço e cana do brejo disponíveis e caracterizá-los.

Material e Métodos

Foram obtidas plantas de dois acessos de manjeriço (Manjeriço miúdo e manjeriço comum) e três de cana do brejo (acessos 1, 2 e 3), cultivados na Coleção de Plantas Medicinais da Embrapa Tabuleiros Costeiros. O cultivo dos acessos de manjeriço (seis vasos de cada acesso) foi feito em vasos de 5 L, preenchidos com mistura de esterco bovino e terra preta, a partir de estacas de ramo foliar com cerca de 15-20 cm. O cultivo dos acessos de cana do brejo, similarmente, foi feito em vasos de 40 L, preenchidos com mistura de terra preta e composto orgânico, a partir de estacas com cerca de 30 cm de pseudocaulis. Todas as plantas foram cultivadas em vasos dispostos em casa de vegetação, com 50% de sombreamento e irrigação diária.

O crescimento em altura e a área do dossel (determinada pela medição do comprimento e largura do dossel) de cada acesso de manjeriço foi determinada, com auxílio de régua de madeira, a partir de dez dias após plantio das estacas até o início da floração e realização da primeira colheita. Imediatamente após cada colheita, foi determinada a massa fresca em balança de precisão. Após desidratação da massa fresca em secador de bandejas com circulação de ar forçada a 40 ° C, foi determinada a massa seca, que foi embalada, conforme

recomendação de Corrêa Junior e Scheffer (2009), e armazenada em freezer a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ até a extração do óleo.

A extração do óleo essencial foi realizada a partir de folhas desidratadas, por hidrodestilação em Clevenger ao longo de 2,5 horas. Após esse processo, o óleo obtido, de coloração amarelada, ficou em repouso por 24 h, na ausência de luz, em seguida foi transferido para frasco com excesso de sulfato de sódio, para remover resíduos de água e posteriormente foi acondicionado em frasco escuro e armazenado em freezer até a análise cromatográfica.

As plantas de cana do brejo dos acessos 1, 2 e 3 foram obtidas após a murcha das estacas e brotação de novo pseudocaule junto à estaca. Foi mantida apenas uma planta por vaso, cujo crescimento foi acompanhado por meio de medições do crescimento em altura da parte aérea, área do dossel, diâmetro da base do caule (no primeiro mês), e contagem do número de pseudocaulos. Além disso, foi avaliada a taxa de fotossíntese líquida, por meio de analisador de gases a infravermelho (LCPRO +, da ADC) e construída a curva de saturação luminosa.

Resultados e Discussão

Os dois acessos de manjeriço tiveram desenvolvimento similar, demandando mesmo tempo para produção de mudas (cerca de nove dias) e para início do florescimento (cerca de 45 dias após o plantio). A primeira colheita de manjeriço-miúdo e manjeriço-comum foi realizada 48 dias após o plantio, e a segunda e última colheita 108 dias após o plantio. As plantas de manjeriço-comum tiveram maior crescimento em altura (Tabela 1) e em área de dossel do que o manjeriço-miúdo e maior produção de massa fresca total. No entanto, o teor de óleo essencial dos dois acessos foi similar (Tabela 1). Verificou-se que o teor de óleo nas plantas de manjeriço dos dois acessos aumentou entre a primeira e a segunda colheita. May et al. (2008) avaliaram o efeito de cortes sucessivos no teor de óleo de manjeriço e verificaram aumentos crescentes no teor, alcançando o máximo aos 234 dias.

Tabela 1. Altura média, em cm, teor de óleo, em % e massa fresca total, em gramas, de plantas de manjeriço miúdo e comum (*Ocimum basilicum*) obtidas nas 1^o e 2^o colheita a partir de plantas obtidas de estacas e cultivadas em vasos em casa de vegetação, Aracaju-SE

Acessos de manjeriço	Altura final (cm)	1 ^o Colheita		2 ^o Colheita	
		Massa Fresca (g)	Teor (%)	Massa Fresca (g)	Teor (%)
Miúdo	18,8	165,54	0,9	110,11	1,6
Comum	23,7	212,83	0,9	207,15	1,4

Os três acessos de cana do brejo diferiram quanto ao tempo necessário para iniciar o florescimento, menor no acesso 1 e maior no acesso 2, que não floriu até os 150 dias. O número de pseudocaules aos 30 e 120 dias foi menor no acesso 3 e maior no acesso 2 (Tabela 2), que diferiu dos demais, ainda, pela presença de muitos pêlos em ambas as faces das folhas e nos pseudocaules, o que junto a menor taxa de transpiração e maior de fotossíntese pode constituir estratégia de defesa contra flutuações na umidade durante o dia. O acesso que requereu menos luz para alcançar seu pico de taxa fotossintética foi o 1, sugerindo maior adaptação ao sombreamento.

Tabela 2. Altura da parte aérea, número de pseudocaules e tempo em dias requerido para iniciar a floração em plantas cultivadas em vasos sob 50% de sombreamento e irrigação.

Acessos de cana-do-brejo	Aos 30 dias		Aos 120 dias		Início da floração (dias)
	Altura (cm)	Pseudocaules (N ^o)	Pseudocaules (N ^o)		
1	42	12	31	110,11	
2	46	27	50	-	
3	49	9	22	81	

Conclusões

Verificou-se pequena diferença no crescimento, produção de massa fresca e seca dos dois acessos de manjeriço, mas nenhuma diferença no teor de óleo de ambos. A composição do óleo, no entanto, não pode ser avaliada. Os acessos de cana do brejo diferiram tanto no comprimento do ciclo de desenvolvimento, quanto nas características botânicas das folhas e flores, que

provavelmente reflete o grau de adaptação de cada uma a condição ambiental avaliada: sob sombreamento e irrigação diária.

Referências

CORRÊA JR, C.; SCHEFFER, M. C. **Boas práticas agrícolas (BPA) de plantas medicinais, aromática e condimentares**. Curitiba: Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER. 2009. 52 p. (2º edição.)

MAY, A; BOVI, O A; MAIA, N. B.; BARATA, L.E.S.; SOUZA, RCZ; SOUZA, EMR; MORAES, ARA; PINHEIRO, MQ. Basil plants growth and essential oil yield in a production system with successive cuts. **Bragantia**, v. 67, 2008, p. 385-389.

MARCHIORI, V F. *Rosmarinus officinalis* Fundação Herbarium, Associação Argentina de Fitomedicina, 2004, 35 f. (Monografia). Disponível em http://www.plantasmedicinales.org/archivos/rosmarinus_officinalis_romero___monografia.pdf.

ROSAS JF; SILVA ACM; ZOGHBI MGB; ANDRADE EHA. Comparação dos voláteis das folhas de *Ocimum micranthum* Willd. obtidos por hidrodestilação e destilação-extração simultânea. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 7, 2004, p.26-29.

Susceptibilidade de Cultivares de Mandioca Brava e Mansa ao Ácaro-verde *Mononychellus tanajoa* (Acari: Tetranychidae)

Rony Melo Guimarães¹; Adenir Vieira Teodoro²

Resumo

As mandiocas brava (mandioca) e mansa (macaxeira) são atacadas por diversas pragas, dentre as quais o ácaro-verde *Mononychellus tanajoa* (Acari: Tetranychidae). Diferentes cultivares de mandioca e de macaxeira podem responder de forma específica ao ataque de pragas como o ácaro-verde. Neste estudo, foi avaliada a susceptibilidade de cultivares de mandioca e de macaxeira ao ácaro-verde por meio de estudos de campo e de laboratório. Experimentos de campo indicam que cultivares de macaxeira possuem resistência por antibiose e/ou antixenose ao ácaro-verde, no entanto tais resultados não se repetiram para mandioca. Experimentos complementares de laboratório, por sua vez, indicam que as cultivares de mandioca avaliadas apresentam resistência do tipo antibiose ao ácaro-verde enquanto que as cultivares de macaxeira não apresentam tal resistência.

Palavras-chave: antibiose, antixenose, manejo integrado.

Introdução

O ácaro-verde *Mononychellus tanajoa* é considerado praga chave de mandioca brava (mandioca) e mansa (macaxeira) nos estados da região Nordeste do Brasil (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Diferentes cultivares de mandioca e de macaxeira podem interferir negativamente na biologia de pragas (antibiose), ser menos preferidas por pragas para a alimentação, oviposição ou abrigo (antixenose) enquanto que outras podem, ainda, sofrer um menor dano, mesmo sob o mesmo nível de infestação det al. genótipos (tolerância). É

¹ Graduando de Agronomia da Universidade Federal de Sergipe, Bolsista FAPITEC/PIBIC/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju - SE, rony.guimaraes@hotmail.com.

² Engenheiro-agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju - SE, adenir.teodoro@embrapa.br.

possível, ainda, que uma cultivar apresente uma combinação de resistência por antibiose, antixenose e tolerância (GALLO et al., 2002). Por ser um conceito hipotético, a medição do grau de susceptibilidade é relativa e sempre baseada na comparação entre cultivares. A resistência de plantas é um método alternativo de controle utilizado no manejo integrado de pragas e pode ser associada a outras estratégias (GALLO et al., 2002; GRAVENA, 2005). Nesse contexto, o presente trabalho objetivou a determinação do grau de susceptibilidade de cultivares de mandioca e de macaxeira ao ácaro-verde por meio de estudos de campo e de laboratório.

Material e Métodos

As avaliações da abundância do ácaro-verde em diferentes cultivares de mandioca e de macaxeira foram conduzidas quinzenalmente ao longo de 4 meses em dois experimentos em blocos casualizados com 3 repetições cada. O primeiro experimento consistiu de 20 cultivares de mandioca (Kiriris, Amansa Burro, Mestiça, Lagoão, Tianguá, Irará, Mucuri, Clone 9783/13, Jarina, Poti Branca, Tapioqueira, Verdinha, Caipira, Caravela, Jalé, Mané Miúdo, Cidade Rica, Cria Menino, Sergipe e Preta do Sul) enquanto que o segundo de 20 cultivares de macaxeira (2004 28-09, 2004 27-86, 2004 28-27, 2005 28-03, 2004 28-39, 2004 30-40, 2005 17-12, 2005 08-21, 2005 07-12, 2004 27-34, 2005 32-01, 2004 31-01, 2004 29-83, 2006 14-06, 2006 17-04, 2004 27-61, 2005 25-06, 2005 27-08, 2005 24-01 e 2005 25-04). Para cada cultivar em cada experimento, o número de ácaros adultos por folha foi contado com o auxílio de uma lupa de bolso com área delimitada de 1 cm². Foram amostradas duas plantas centrais de cada parcela para cada cultivar. As abundâncias de *M. tanajoa* em diferentes cultivares de mandioca e de macaxeira ao longo do tempo foram avaliadas através de Anova para Medidas Repetidas. Estudos adicionais de susceptibilidade foram conduzidos em laboratório por meio da avaliação do crescimento populacional do ácaro-verde em cada uma das cultivares descritas anteriormente através da taxa instantânea de crescimento (r_i). O r_i foi calculado com dados de reprodução e mortalidade utilizando a seguinte fórmula: $r_i = \ln [(N_f / N_0)] / \Delta t$, onde: N_f é o número final de indivíduos, N_0 é o número inicial de indivíduos, Δt é a variação de tempo (5 dias) (Walthall & Stark, 1997). Valores positivos de r_i indicam crescimento da população, $r_i = 0$ indica que a população está estável, enquanto valores negativos de r_i significam declínio da população. Três fêmeas adultas e um macho do ácaro-verde foram confinados em discos de folha de mandioca. O número de ovos, imaturos e adultos foram contados após

5 dias para o cálculo do r_i . As taxas intrínsecas de crescimento do ácaro-verde nas cultivares de mandioca e de macaxeira foram avaliadas através de Anova.

Resultados e Discussão

Em condições de campo, maiores densidades do ácaro-verde foram encontradas na cultivar de macaxeira 2004 30-40 em comparação com as demais cultivares (exceto com a cultivar 2004 29-83) (Figura 1; $F_{19,40} = 3,460$, $P = 0,0004$) indicando resistência por antibiose e/ou antixenose. Picos populacionais mais pronunciados do ácaro-verde ocorreram na segunda quinzena de janeiro em comparação aos demais meses independentemente da cultivar de macaxeira avaliada ($F_{7,280} = 15,917$, $P < 0,0001$). Houve interação entre as cultivares de macaxeira e o tempo nas quinzenas janeiro 2, março 2 e abril 1 em comparação aos demais meses ($F_{133,280} = 2,327$, $P < 0,0001$). As densidades do ácaro-verde não foram afetadas pelas cultivares de mandioca ($F_{19,40} = 0,962$, $P = 0,519$). Maiores picos populacionais, no entanto, ocorreram na primeira quinzena de janeiro em comparação aos demais meses independentemente da cultivar de mandioca avaliada ($F_{7,280} = 4,66$, $P < 0,0001$). Adicionalmente, não houve interação entre as cultivares de mandioca e o tempo ($F_{133,280} = 0,873$, $P = 0,811$).

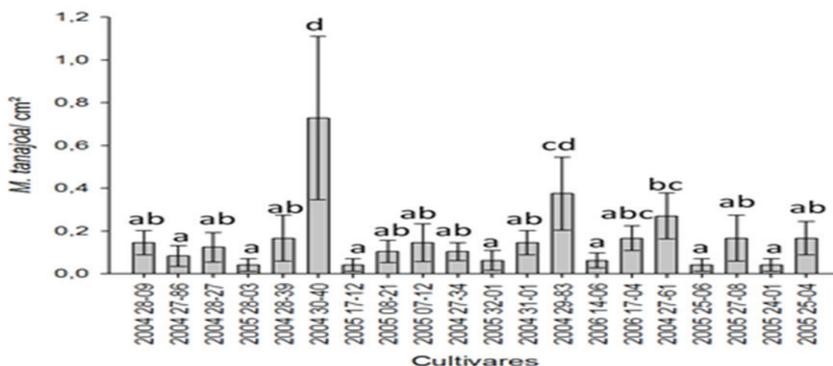


Figura 1. Densidade do ácaro-verde (Médias ± EP) em diferentes cultivares de macaxeira. Barras seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Fisher ($P < 0,05$).

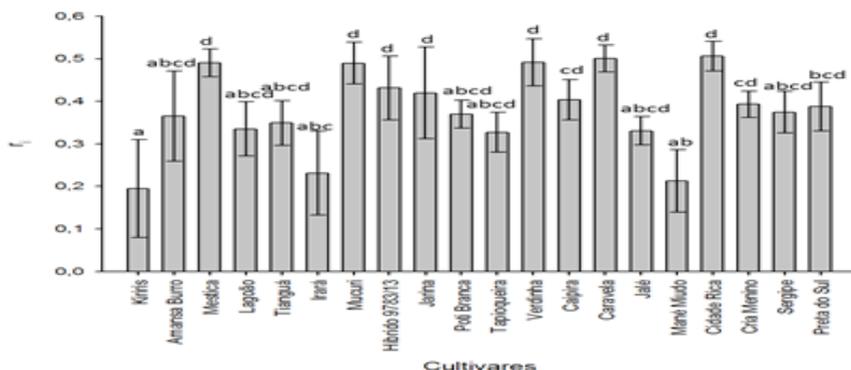


Figura 1. Taxa instantânea de crescimento (r_i) (Médias \pm EP) do ácaro-verde em diferentes cultivares de mandioca. Barras seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Fisher ($P < 0,05$).

Menores taxas instantâneas de crescimento (r_i) do ácaro-verde foram encontradas nas cultivares de mandioca Kiriris, Irará e Mané Miúdo e maiores nas cultivares Mestiça, Mucuri, Híbrido 9783/13, Jarina, Verdinha, Caravela e Cidade Rica em condições de laboratório (Figura 2; $F_{19,119} = 2,036$, $P = 0,011$). Tais resultados evidenciam grau de resistência por antibiose entre as cultivares testadas haja vista que as mesmas interferiram no aumento populacional do ácaro-verde. Para a macaxeira, no entanto, o r_i não foi influenciado pela cultivar ($F_{19,116} = 1,187$, $P = 0,280$).

Conclusões

Experimentos de campo indicam que cultivares de macaxeira possuem resistência por antibiose e/ou antixenose ao ácaro-verde, no entanto tais resultados não se repetiram para mandioca. Experimentos complementares de laboratório, por sua vez, indicam que as cultivares de mandioca avaliadas apresentam resistência do tipo antibiose ao ácaro-verde enquanto que as cultivares de macaxeira não apresentam tal resistência.

Referências

Gallo D, Nakano O, Silveira Neto S, Carvalho RPL, Batista GC, Berti Filho E, Parra JRP, Zucchi RA, Alves SB, Vendramin JD, Marchini LC, Lopes JRS; Omoto C.

Entomologia Agrícola. Piracicaba: Fealq, 2002 920p.

Gravena, S. **Manual prático do manejo ecológico de pragas dos citros**. Jaboticabal: Gravena, 2005 372p.

Moraes GJ de; Flechtmann CHW. **Manual de acarologia agrícola: acarologia básica e de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 308p.

Walthall WK; Stark JD. Comparison of acute mortality and population growth rate as endpoints of toxicological effect. **Ecotoxicology and Environment Safety**. v. 37, 1997. P. 45-52.

Influência da Velocidade de Descongelamento Sobre a Qualidade do Sêmen de Tambaqui Criopreservado em Palhetas

Flavia Hipólito de Araújo¹; Carlos Adriano Rocha Silva Morais¹; Giselle Santana Barreto¹; Jadson Pinheiro Santos²; Allan Charles Marques de Carvalho³; Rafael Venâncio de Araújo⁴; Hymerson Costa Azevedo⁵; Paulo César Falanghe Carneiro⁶; Alexandre Nizio Maria⁷

Resumo

O tambaqui é uma espécie considerada de grande importância para o desenvolvimento da aqüicultura no Brasil principalmente nas regiões norte e nordeste. O conhecimento de técnicas reprodutivas como a criopreservação do sêmen, contribui para o desenvolvimento da espécie tanto no campo do melhoramento genético como para uso em sistemas de produção. O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da velocidade de descongelamento do sêmen de tambaqui sobre a cinética espermática. O sêmen de quatro machos foi coletado individualmente e diluído em solução crioprotetora contendo glicose 5%, gema de ovo e metilglicol, envasadas em palhetas de 0,5 mL e congeladas em botijão de vapor de nitrogênio líquido. As palhetas foram descongeladas a 60°C por 6 ou 8 segundos e as amostras de sêmen analisadas quanto a qualidade espermática pelo programa *Sperm Class Analyser - SCA*[®]. Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os dois tempos de descongelamento para nenhum dos parâmetros avaliados. Os valores médios de motilidade (MT = 63,5; MP = 27) e velocidade espermática (VCL = 101,5; VSL = 68,5; VAP = 89,5) encontrados estão dentro dos parâmetros aceitáveis para a espécie. Portanto,

¹ Graduando em Engenharia de Pesca, bolsista PIBIC/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, flaviahipolito@hotmail.com.

² Mestrando em Biotecnologia, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

³ Mestrando em Zootecnia, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

⁴ Zootecnista, pós-doutorando, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁵ Médico-veterinário, Doutor em Medicina Veterinária, pesquisador Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁶ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Zootecnia, pesquisador Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁷ Zootecnista, Doutor em Zootecnia, pesquisador Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

o sêmen de tambaqui pode ser descongelado a 60°C por 6 ou 8 segundos sem alterar os parâmetros de cinética espermática pós-descongelamento.

Palavras-chave: *Colossoma macropomum*, criopreservação, espermatozóides, motilidade espermática.

Introdução

O tambaqui *Colossoma macropomum* é uma espécie nativa da bacia amazônica que possui grande importância na piscicultura continental do Brasil. Por isso, há diversos estudos relacionados à reprodução, como indução hormonal, caracterização espermática e criopreservação do sêmen (MARIA et al., 2010; MARIA, 2011). A criopreservação é fundamental na conservação dos espermatozoides sob baixas temperaturas, permitindo o estabelecimento de programas de melhoramento genético de espécies de peixes com importante valor comercial como também daquelas ameaçadas de extinção (MARIA et al., 2010).

Segundo MARIA, 2009, para o sucesso da criopreservação, existem inúmeros detalhes que devem ser observados, como a incorporação à solução protetora adequada, o manejo pré-congelamento, o congelamento propriamente dito e finalmente o descongelamento. No processo de descongelamento, normalmente as palhetas são imersas em banho-maria em um procedimento rápido. A combinação ideal da temperatura com o tempo de exposição deve proporcionar uma velocidade de descongelamento que permita a re-hidratação das células espermáticas e ao mesmo tempo seja breve o suficiente para evitar que cristais de gelo no interior da célula aumentem seu tamanho durante esse processo e prejudiquem a célula (MARIA, 2009). Desta maneira o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da velocidade de descongelamento do sêmen de tambaqui sobre a cinética espermática.

Material e Métodos

O sêmen de cinco machos (peso = $6,5 \pm 1,4$ Kg; comprimento = $66,9 \pm 5,5$ cm) foi coletado 10 horas após indução hormonal com 2,0 mg de extrato de hipófise de carpa/Kg de peso. A motilidade espermática subjetiva foi avaliada em microscópio óptico (400x), sendo selecionadas as amostras seminais que apresentavam motilidade superior a 80%.

O sêmen foi então diluído em solução de congelamento a base de glicose 5%, metilglicol e gema de ovo, envasado em palhetas de 0,5 mL e congelado em botijão de vapor de nitrogênio líquido. As amostras foram descongeladas em banho maria a 60°C durante 6 ou 8 segundos. Após o descongelamento, a cinética espermática de cada amostra foi avaliada pelo analisador computadorizado de sêmen *Sperm Class Analyzer* - SCA® utilizando-se como solução ativadora o bicarbonato de sódio 230 mM. Os seguintes parâmetros foram avaliados: motilidade total (MT - %); motilidade progressiva (MP - %); velocidade curvilínea (VCL - $\mu\text{m/s}$); velocidade em linha reta (VSL - $\mu\text{m/s}$) e; velocidade média da trajetória (VAP - $\mu\text{m/s}$). Espermatozoides que apresentaram velocidade curvilínea entre 20 a 60 $\mu\text{m/s}$ foram classificados como lentos, com velocidade entre 60 e 100 $\mu\text{m/s}$ como médios e com velocidade acima de 100 $\mu\text{m/s}$ como rápidos.

Os dados foram submetidos à análise de variância com 5% de significância, através do *software* estatístico SISVAR®.

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os dois tempos de descongelamento, para nenhum dos parâmetros de cinética espermática avaliados. Os dados de motilidade e velocidade espermática estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros de cinética espermática (média \pm desvio padrão) das amostras seminais de tambaqui descongeladas em água a 60°C por 6 ou 8 segundos.

Parâmetro	Velocidade de descongelamento*	
	60°C/6 s	60°C/8 s
Motilidade total (%)	62 \pm 9	65 \pm 14
Motilidade progressiva (%)	27 \pm 5	27 \pm 7
Velocidade curvilínea - VCL ($\mu\text{m/s}$)	103 \pm 7	100 \pm 10
Velocidade em linha reta - VSL ($\mu\text{m/s}$)	71 \pm 12	66 \pm 6
Velocidade média de trajeto - VAP ($\mu\text{m/s}$)	92 \pm 9	87 \pm 9
Espermatozoides Rápidos (%)	38 \pm 6	40 \pm 14
Espermatozoides Médios (%)	6 \pm 2	7 \pm 3
Espermatozoides Lentos (%)	17 \pm 3	18 \pm 2

*Médias não diferiram entre si pelo teste F ($p > 0.05$).

A taxa de fertilização pode ser influenciada tanto pela motilidade como pela velocidade espermática (RURANGWA et al., 2004). LANSHSTEINER et al., 2000, avaliaram o descongelamento do sêmen de ciprinídeos e observaram melhores taxas de motilidade e velocidade para o sêmen descongelado a 25°C por 30 ou 45 s quando comparado a 15 s para a mesma temperatura. Os fenômenos que requerem temperaturas e tempos de descongelamento distintos entre as espécies de peixes podem ser explicados pela necessidade de recuperação da estabilidade da membrana ou do metabolismo dos espermatozoides, sendo considerados esses parâmetros espécie-específicos (LANSHSTEINER et al., 2000).

Alguns autores têm relatado a alta correlação entre a qualidade seminal e a habilidade de fertilização. Portanto, as avaliações rotineiras de qualidade seminal podem ser feitas com a utilização apenas do “Computer Assisted Sperm Analysis” (CASA), dispensando a necessidade do uso da taxa de fertilização como parâmetro de avaliação da eficiência dos protocolos de criopreservação do sêmen (RURANGWA et al., 2004).

Conclusões

O sêmen de tambaqui pode ser descongelado em banho-maria a 60°C por 6 ou 8 segundos sem alteração nos parâmetros de cinética espermática pós-descongelamento.

Agradecimentos

À CODEVASF e Piscicultura Santa Clara, Propriá - SE, pela disponibilização dos reprodutores. Ao CNPq e FAPITEC pelas bolsas de PIBIC e apoio financeiro.

Referências

LAHNSTEINER, F.; BERGER, B.; HORVATH, A.; URBANY, B.; WEISMANN, T. Cryopreservation of spermatozoa in cyprinid fishes. **Theriogenology**, v. 54, p. 1477-1498, 2000.

MARIA, A. N.; AZEVEDO, H. C.; CARNEIRO, P. C. F. Criopreservação de sêmen de peixes no contexto do agronegócio da piscicultura. In: TAVARES-DIAS, M.

(Org.). **Manejo e sanidade de peixes em cultivo**. Amapá, : Embrapa Amapá, 2009. v. 1. p. 47- 63.

MARIA, A. N.; AZEVEDO, H. C.; SANTOS, J. P.; SILVA, C.A.; CARNEIRO, P.C.F. Semen characterization and sperm structure of the Amazon tambaqui *Colossoma macropomum*. **Journal of Applied Ichthyology**, Berlin, v. 26, p. 779-783, 2010.

MARIA, A. N.; AZEVEDO, H. C.; CARNEIRO, P. C. F. Protocolo para criopreservação do sêmen de tambaqui (*Colossoma macropomum*). Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 8 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 112).

RURANGWA, E.; KIME, D.E.; OLLEVIER, F.; NASH, J.P. The measurement of sperm motility and factors affecting sperm quality in cultured fish. **Aquaculture**, v. 234, p. 1-28, 2004.

Morfologia Espermática do Sêmen de Tabaqui Criopreservado em Criotubos e Submetido a Diferentes Velocidades de Descongelamento

Giselle Santana Barreto¹; Carlos Adriano Rocha Silva Morais¹; Flávia Hipólito de Araujo¹; Jadson Pinheiro Santos²; Allan Charles Marques de Carvalho³; Joffeson Santos Silva⁴; Hymerson Costa Azevedo⁵; Paulo César Falanghe Carneiro⁶; Alexandre Nizio Maria⁷

Resumo

O objetivo do presente estudo foi avaliar alterações morfológicas nos espermatozóides de tabaqui criopreservado em diferentes recipientes e submetidos a diferentes velocidades de descongelamento. Sêmen de cinco reprodutores foi coletado em tubos de ensaio, diluído 1:9 (sêmen:solução) em solução contendo glicose 5%, metilglicol e gema de ovo, envasado em criotubos de 1,6 mL e 5,0 mL, congelado em botijão de vapor de nitrogênio líquido e descongelado em banho-maria a 60 °C por 70 e 90s. Houve interação significativa ($P < 0,05$) entre o volume dos criotubos e a velocidade de descongelamento. Os menores números de alterações morfológicas nos espermatozóides foram observados nas amostras de sêmen congeladas nos criotubos de 1,6 mL quando descongeladas a 70 s. O criotubo de 5 mL, por outro lado, quando descongelado nesta mesma velocidade apresentou o maior número de alterações morfológicas. O sêmen de tabaqui criopreservado em criotubos de 1,6 mL e descongelado à 60 °C por 70 segundos proporciona menor número de alterações morfológicas nos espermatozóides.

Palavras-chave: *Colossoma macropomum*, criopreservação, espermatozóides, alterações morfológicas.

¹ Graduanda(o) em Engenharia de Pesca, bolsista PIBIC/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, gisellesantanaa@gmail.com.

² Mestrando em Biotecnologia, Universidade Federal de Sergipe.

³ Mestrando em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe.

⁴ Engenheiro de Pesca, bolsista ATP, Embrapa Tabuleiros Costeiros.

⁵ Médico-veterinário, Doutor em Medicina Veterinária, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁶ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Zootecnia, pesquisador Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁷ Zootecnista, Doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

Introdução

A criopreservação é uma técnica que se utiliza de temperaturas extremamente baixas para manter a estrutura e funcionalidade de células e tecidos vivos, conservando-os geneticamente viáveis e reversivelmente inertes do ponto de vista metabólico (PEGG, 2007). Os eventos ocorridos durante a criopreservação envolvem os seguintes passos: redução da temperatura, desidratação celular, congelamento e descongelamento. Estes procedimentos podem ocasionar danos às células espermáticas e estão diretamente ligados a uma soma de fatores, como mudanças na temperatura, formação de cristais de gelo intracelular e estresse osmótico (CABRITA et al., 2005), tornando-se necessária a determinação de procedimentos essenciais e específicos para cada espécie, como soluções crioprotetoras, recipientes de armazenamento e taxas de congelamento e descongelamento.

A utilização de recipientes com grande capacidade de armazenamento de sêmen (1,5 a 5 mL) em substituição às tradicionais palhetas francesas de 0,5 mL passou a ser avaliada com o objetivo de reduzir o tempo necessário para o envase, descongelamento e manipulação do sêmen em procedimentos de fertilização em grande escala (CABRITA et al., 2005). Porém, em virtude da existência de recipientes de armazenamento de sêmen com diferentes formas e materiais, variações nas propriedades de transferência de calor durante o congelamento e descongelamento têm sido observadas (YANG, 2009), influenciando diretamente a incidência de alterações morfológicas nos espermatozoides. Em decorrência disso, a avaliação da morfologia espermática em peixes reveste-se de grande importância, pois pode auxiliar na caracterização de amostras seminais, fazendo inferência ao seu potencial fertilizante e explicando insucessos de reprodutores tidos como aptos após análises convencionais de motilidade espermática (MILIORINI, 2006).

Desse modo, o objetivo do presente estudo foi avaliar as alterações morfológicas nos espermatozoides de tambaqui *Colossoma macropomum* submetidos à criopreservação em criotubos de 1,6 e 5 mL e descongelados em diferentes velocidades.

Material e Métodos

Foram utilizadas amostras seminais de cinco machos ($6,5 \pm 1,4$ kg; $66,9 \pm 5,5$ cm) coletadas em tubos de ensaio por massagem abdominal 10 horas após a indução hormonal com 2,0 mg de extrato de hipófise de carpa/kg de peso. Após a coleta do sêmen, foi avaliada a motilidade subjetiva dos espermatozoides em microscópio óptico (400x), sendo selecionadas as amostras seminais que apresentavam motilidade superior a 80 %.

Posteriormente, alíquotas de sêmen foram adicionadas à solução de congelamento, composta por glicose 5%, metilglicol e gema de ovo e envasadas em criotubos de 1,6 e 5 mL para congelamento no botijão de vapor de nitrogênio líquido. Após 24 horas do congelamento, as amostras foram transferidas para botijão de nitrogênio líquido e armazenadas a -196° C até o momento da avaliação. Os criotubos foram descongelados em banho-maria a 60° C, sendo testados dois tempos: 70 e 90 segundos. Em seguida, alíquotas do sêmen descongelado de cada tratamento foram fixadas em solução de formol-citrato na proporção de 1:1000 (sêmen:solução) para a realização de esfregaços com o corante rosa bengala na proporção 1:30 (sêmen fixado:corante). Após a secagem, os esfregaços foram visualizados em microscópio óptico (1000x com óleo de imersão) para a avaliação da morfologia espermática, sendo utilizada a seguinte classificação: macrocefalia, microcefalia, cabeça degenerada e cabeça isolada, cauda fraturada, cauda enrolada, cauda degenerada e cauda dobrada.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, em caso de diferença significativa, foi aplicado o teste *Skott-knott*, com 5% de significância pelo *software* estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

Houve interação significativa ($P < 0,05$) entre o volume dos criotubos e a velocidade de descongelamento (Tabela 1). Os menores números de alterações morfológicas espermáticas foram observados nas amostras de sêmen congeladas nos criotubos de 1,6 mL quando descongeladas a 60° C por 70 s. Os criotubos de 5 mL, por outro lado, quando descongelados nesta mesma velocidade apresentaram o maior número de alterações morfológicas.

Tabela 1. Porcentagem (média \pm desvio-padrão) de alterações morfológicas dos espermatozoides de tambaqui congelados em criotubos de 1,6 e 5 mL e descongelados a 60°C por 70 e 90s.

Volume do criotubo	Velocidade de descongelamento	
	60°C/70s	60°C/90s
1,6 mL	44 \pm 5 ^{Aa}	66 \pm 11 ^{Ab}
5,0 mL	83 \pm 10 ^{Bb}	65 \pm 5 ^{Aa}

^{A-B a+b} Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Skott-knott ($p < 0,05$).

As diferentes formas e materiais dos recipientes de armazenamento de sêmen resultam em diferentes propriedades de transferência de calor durante o congelamento e descongelamento, que quando feitos de forma inadequada, podem ocasionar danos celulares devido a mudanças na temperatura, formação de cristais de gelo, injúrias oxidativas e alterações na membrana dos espermatozoides (BALL, 2001).

Conclusões

O sêmen de tambaqui criopreservado em criotubos de 1,6 mL e descongelado à 60°C por 70 segundos proporciona menor número de alterações morfológicas nos espermatozoides.

Agradecimentos

À CODEVASF-5ªSR e a piscicultura Santa Clara, Propriá - SE pela disponibilização dos reprodutores e ao CNPq e FAPITEC pelas concessões das bolsas PIBIC e apoio financeiro.

Referências

BALL, B.A., VO,A. Osmotic tolerance of equine spermatozoa and the effects of soluble cryoprotectant on equine sperm motility, viability and mitochondrial membrane potential. **Journal of Andrology**, v.22, p.1061-1069, 2001.

CABRITA, E.; V. ROBLES, V.; CUÑADO, S.; WALLACE, J. C.; SARASQUETE, C.; HERRÁEZ, M. P. Evaluation of gilthead sea bream, *Sparus aurata*, sperm quality after cryopreservation in 5ml macro tubes. **Cryobiology**, v. 50, p. 273–284, 2005.

MILIORINI, A. B. **Ativadores e concentrações de metanol e dimetilsulfóxido na qualidade do sêmen criopreservado de curimba (*Prochilodus lineatus*)**. 2006. 99 f. Dissertação (mestrado em zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

PEGG, D. E. Principles of Cryopreservation. In: DAY, J. G.; STACEY, G.N. (Ed.). **Methods in molecular biology: Cryopreservation and freeze-drying protocols**. 2ed. Totowa, 2007. p. 39-57.

YANG, H.; TIERSCH, T. R. Current status of sperm cryopreservation in biomedical research fish models: Zebrafish, medaka, and *Xiphophorus*. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 149, p. 224–232, 2009.

Criopreservação do Sêmen de Tambaqui em Criotubos: Influência da Velocidade de Descongelamento sobre a Cinética Espermática

Carlos Adriano Rocha Silva Morais¹; Allan Charles Marques de Carvalho²; Giselle Santana Barreto¹; Flavia Hipólito de Araújo¹; Jadson Pinheiro Santos³; Hymerson Costa Azevedo⁴; Paulo César Falanghe Carneiro⁵; Rafael Venâncio de Araújo⁶, Alexandre Nizio Maria⁷

Resumo

O tambaqui *Colossoma macropomum* é uma espécie de peixe de alto valor econômico para piscicultura nacional. Técnicas de criopreservação do sêmen podem contribuir para o desenvolvimento da produção dessa espécie em cativeiro. O objetivo do estudo foi avaliar a influência do volume do criotubo e da velocidade de descongelamento sobre a cinética espermática do sêmen de tambaqui criopreservado. Amostras de sêmen de cinco reprodutores foram coletadas e diluídas em metilglicol, glicose 5% e gema de ovo. As amostras foram envasadas em recipientes de 1,6 e 5,0 mL, congeladas em botijão de vapor de nitrogênio líquido e descongeladas a 60 °C por 70 e 90 s. Após o descongelamento os parâmetros de motilidade (total e progressiva) e velocidade espermática (curvilínear - VCL, linear -VSL e média da trajetória - VAP) foram avaliados. Em média o sêmen criopreservado em criotubos de 1,6 mL apresentou maior motilidade espermática em relação ao de 5,0 mL, entretanto para os parâmetros VCL, VSL e VAP essa diferença não foi significativa. Maiores taxas de motilidade espermática e VCL foram observadas para o sêmen descongelado a 60 °C por 90 s quando comparado a 60 °C por 70 s, não sendo observada

¹ Graduando em Engenharia de Pesca, bolsista PIBIC, Aracaju, SE, adrianomorais01@hotmail.com.

² Mestrando em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe.

³ Mestrando em Biotecnologia, Universidade Federal de Sergipe.

⁴ Médico-veterinário, Doutor em Medicina Veterinária, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁵ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Zootecnia, pesquisador Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁶ Zootecnista, pós-doutorando, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁷ Zootecnista, Doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

diferença significativa para o VSL e VAP. Com base nesses resultados podemos concluir que o sêmen de tambaqui criopreservado em criotubos de 1,6 mL e descongelado a 60 °C por 90 s proporciona maior taxa de motilidade e velocidade espermática pós-descongelamento.

Palavras-chave: *Colossoma macropomum*, criotubos, velocidade de descongelamento.

Introdução

A criopreservação do sêmen é uma técnica que visa à conservação dos espermatozoides em nitrogênio líquido por tempo indeterminado. Esse processo mantém a estrutura e funcionalidade das células geneticamente viáveis e serve de instrumento para manutenção de programas genéticos e maximização do manejo de produção (PEGG, 2007).

Nos últimos anos, diversos protocolos de criopreservação do sêmen de peixes têm sido desenvolvidos para espécies oriundas das bacias hidrográficas brasileiras (VIVEIROS & GODINHO, 2009), entretanto para o sucesso do processo de criopreservação alguns detalhes devem ser observados, tais como: composição dos diluidores, formas e tipo de envase, velocidade de congelamento e descongelamento do sêmen (MARIA et al., 2011).

O tipo de recipiente utilizado no envase do sêmen é um parâmetro importante no processo de criopreservação, pois além de definir a quantidade de material biológico a ser armazenado, tem influência direta na velocidade de congelamento e descongelamento do sêmen. Estas velocidades são um fator importante para determinação de um protocolo ideal na criopreservação do sêmen (VIVEIROS; GODINHO, 2009). Dentre os recipientes utilizados no envase do sêmen para congelamento, as palhetas de 0,5 mL são as mais usadas. Essas palhetas, no entanto, apresentam algumas limitações quanto à sua utilização em larga escala, necessitando ainda a determinação de metodologias para o armazenamento de sêmen em recipientes de maior volume como macropalhetas e criotubos.

A técnica de criopreservação de sêmen em recipientes de maior volume contribui para o intercâmbio de material genético necessário para os programas de melhoramento, além de maximizar as atividades de rotina de produção de alevinos nas pisciculturas. Nesse sentido, o objetivo do estudo foi avaliar a

influência do volume do criotubo e da velocidade de descongelamento sobre a cinética espermática do sêmen de tambaqui criopreservado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado utilizando-se amostras seminais de cinco reprodutores, (peso $6,5 \pm 1,4$ Kg, comprimento $66,9 \pm 5,5$ cm). Foi realizada a indução hormonal em cada macho com 2,0 mg de extrato de hipófise de carpa/kg de peso. O sêmen foi coletado e a motilidade avaliada em microscópio óptico. Amostras que apresentaram motilidade superior a 80% foram selecionadas e adicionadas à solução de congelamento, composta por glicose 5 %, metilglicol e gema de ovo, envasadas em criotubos de 1,6 e 5 mL e congeladas em botijão de vapor de nitrogênio líquido. Os criotubos foram descongelados a 60 °C sendo testados dois tempos de imersão: 70 e 90 segundos. Análise da cinética espermática (motilidade total - MT, motilidade progressiva - MP, velocidade curvilínea - VCL, velocidade em linha reta - VSL e velocidade média da trajetória - VAP) foi feita no programa de análise computadorizada para sêmen SCA[®], após ativação com bicarbonato de sódio 125 mM (230 mOsm/kg). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p=0,05$), através do programa Sisvar.

Resultados e Discussão

A interação entre volume do recipiente e tempo de descongelamento não foi significativa ($p>0,05$) para todos os parâmetros avaliados. Em média o sêmen criopreservado em criotubos de 1,6 mL apresentou maior motilidade espermática total e progressiva quando comparado ao de 5,0 mL, entretanto para os parâmetros de velocidade espermática (VCL, VSL e VAP) essa diferença não foi significativa. O sêmen descongelado a 60 °C durante 90 s foi superior ao descongelado a 60 °C durante 70 s para a motilidade total, motilidade progressiva e VCL. Para VSL e VAP não houve diferença significativa quando se avaliaram os dois tempos de descongelamento (Tabela 1). Deste modo, a melhor relação entre volume do recipiente e velocidade de descongelamento

Tabela 1. Parâmetros de cinética espermática para o sêmen de tambaqui criopreservado em recipientes de diferentes volumes e descongelados a 60°C por 70 ou 90 segundos.

Parâmetros	Criotubos (mL)	Velocidade de descongelamento		
		60 °C/ 70 s	60 °C/ 90 s	Média
Motilidade Total (%)	1,6	42.6 ± 16,6	51.9 ± 8,0	47.3 ± 14,8 ^A
	5,0	34.7 ± 8,1	43.7 ± 10,2	39.2 ± 11,5 ^B
	Média	38.7 ± 14,2 ^b	47.8 ± 12,0 ^a	
Motilidade Progressiva (%)	1,6	19 ± 15,2	26.6 ± 7,8	22.8 ± 12,4 ^A
	5,0	14.7 ± 6,1	20 ± 6,9	17.4 ± 7,9 ^B
	Média	16.9 ± 11,9 ^b	23.3 ± 8,3 ^a	
VCL (µm/s)	1,6	78.2 ± 21,8	91.3 ± 12,9	84.7 ± 19,6 ^A
	5,0	77.2 ± 11,4	82.9 ± 12,1	80.0 ± 13,5 ^A
	Média	77.7 ± 18,7 ^b	87.1 ± 13,5 ^a	
VSL (µm/s)	1,6	47.4 ± 18,0	57.8 ± 14,7	52.6 ± 17,2 ^A
	5,0	49.6 ± 14,9	52.3 ± 16,5	50.9 ± 17,8 ^A
	Média	48.5 ± 17,5 ^a	55.0 ± 16,9 ^a	
VAP (µm/s)	1,6	65.5 ± 23,1	76.6 ± 20,0	71.0 ± 23,1 ^A
	5,0	63.6 ± 14,1	71 ± 14,2	67.3 ± 16,1 ^A
	Média	64.6 ± 20,5 ^a	73.8 ± 18,3 ^a	

^{A-B a-b} Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Skott-knott ($p < 0,05$).

encontrada para a criopreservação do sêmen tambaqui foi o criotubo de 1,6 mL, descongelado a 60°C por 90 s.

Os fenômenos que requerem temperaturas e tempos de descongelamento distintos entre as espécies de peixes podem ser explicados pela necessidade de recuperação da estabilidade da membrana ou do metabolismo dos espermatozoides, sendo considerados esses parâmetros espécie-específicos (LANSHSTEINER et al., 2000).

Conclusões

O sêmen de tambaqui criopreservado em criotubos de 1,6 mL e descongelado a 60 °C por 90 s proporciona maior taxa de motilidade e velocidade espermática pós-descongelamento.

Agradecimentos

À CODEVASF e a Piscicultura Santa Clara, Propriá - SE pela disponibilização dos reprodutores. A FAPITEC e CNPq pela bolsa de PIBIC e pelo apoio financeiro.

Referências

LAHNSTEINER, F.; BERGER, B.; HORVATH, A.; URBANY, B.; WEISMANN, T. Cryopreservation of spermatozoa in cyprinid fishes. **Theriogenology**, v. 54, p. 1477-1498, 2000.

MARIA, A. N.; AZEVEDO, H. C.; CARNEIRO, P. C. F. **Protocolo para criopreservação do sêmen de tambaqui (*Colossoma macropomum*)**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 8 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 112).

PEGG, D. E. Principles of Cryopreservation. In: DAY, J. G.; STACEY, G. N. (Ed). **Methods in molecular biology: Cryopreservation and freeze-drying protocols**. 2ed. Totowa, NJ: Humana Press Inc. 2007.

VIVEIROS, A. T. M. & GODINHO, H. P. Sperm quality and cryopreservation of Brazilian freshwater fish species: a review. **Fish Physiology and Biochemistry**, v. 35, p. 137-150, 2009.

Comportamento de Variedades Crioulas de Milho sob Manejo Agroecológico no Território da Borborema, Estado da Paraíba

Priscila Maria S. Francisco¹; Maria José R. Silva²; Emanuel D. Silva³; Amaury Santos⁴

Resumo

Este trabalho teve por objetivo realizar ensaio comparativo de variedades de milho crioulas e comerciais no município de Casserengue - PB, por meio de pesquisa participativa junto aos camponeses. Foram avaliadas 10 variedades de milho, sendo sete conservadas por agricultores, e três variedades comerciais. Avaliações qualitativas e quantitativas foram realizadas. Onde se avaliaram: qualidade da espiga (tamanho e enchimento) e; empalhamento da espiga; produção de palha. Nas avaliações os agricultores, definiam notas para cada variedade, considerando-se: 1) fraco 2) médio, 3) bom e 4) ótimo. Este estudo permitiu atestar que as sementes crioulas são tão boas, quanto às comerciais. Através desta pesquisa foi possível valorizar o conjunto das sementes presentes nos agroecossistemas familiares e estimular as famílias agricultoras a continuarem conservando as variedades de milho locais.

Palavras-chave: sementes da paixão, banco de sementes comunitário, Polo da Borborema; variedade crioula.

Introdução

A partir dos anos 70, os pacotes tecnológicos da Revolução Verde ofereceram aos agricultores familiares apenas duas alternativas: aliar-se ao modelo proposto ou abandonar suas propriedades para que a onda “modernizadora”

¹ Graduada em Engenharia Agrônoma, bolsita da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Casserengue, PB priscila.m.s.f@hotmail.com.

² Licenciada em Ciências Agrícolas, Mestranda em Agroecologia, maryramos8@hotmail.com.

³ Engenheiro-agrônomo, Mestrando em Solos, assessor técnico da AS-PTA, emanoel@aspta.org.br.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, amaury.santos@embrapa.br.

ocupasse seu lugar (SCHWENGBER, 2007). Segundo Schwengber, (2007) muitos desses agricultores decidiram resistir e reverter esse processo, permanecendo no meio rural; buscaram alternativas em uma forma de produção agrícola mais consciente do ponto de vista social e ambiental. Atualmente, também motivados por uma demanda por alimentos produzidos sem o uso de agrotóxicos et al. insumos industriais, estes agricultores têm buscado em parceria com instituições de pesquisa e extensão rural a solução de muitos de seus problemas.

Nesta conjuntura, na Paraíba, surge a Articulação do Semiárido Paraibano (ASA - PB), entidade constituída por organizações da sociedade civil, como: AS-PTA e Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas às Comunidades (PATAC) entre outras. Suas dinâmicas de trabalho consistem em reuniões para discussão de questões relevantes para a agricultura familiar no semiárido, como recursos hídricos e agrobiodiversidade, por exemplo. Nesta perspectiva a Comissão Semente da ASA-PB realiza discussões acerca da problemática dos programas de distribuição de sementes adotados nos dias atuais pelos governos estadual e/ou federal que priorizam a compra de sementes de poucas espécies e variedades, ignorando as características socioculturais, as condições edafoclimáticas e a diversidade de variedades das sementes dos agricultores e agricultoras familiares do estado da Paraíba, o que tem causado frustração para muitos agricultores familiares do estado (ALMEIDA e CORDEIRO, 2002).

Diante desta problemática surgiu o questionamento sobre os governos não comparam as variedades dos agricultores, alegando-se que as mesmas não serem certificadas e de serem desconhecidas as suas características agronômicas. Estas justificativas motivou um conjunto de pesquisas para melhorar o conhecimento das variedades que há anos passam de geração para geração e que são conhecidas na Paraíba por "Sementes da Paixão". Assim, este trabalho teve por objetivo a realização de ensaio comparativo de variedades de milho crioulas e comerciais no município de Casserengue - PB, junto às famílias agricultoras.

Material e Métodos

O ensaio comparativo de variedades de milho foi implantado no assentamento Santa Paula, Município de Casserengue- PB, no mês de abril de 2011. Foram avaliadas 10 variedades de milho, sendo sete conservadas por

agricultores (60 Dias, Ligeirinho, Pontinha, Sabugo Fino, Branco, Jabotão e Hibra) e três variedades comerciais, sendo duas delas distribuídas pelo programa de sementes do governo (BRS Caatingueiro e BR 5011 Sertanejo) e a outra amplamente comercializada na região (AG-1051).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com três repetições. O milho foi semeado com espaçamento de 0,50 x 1,0 m, com três fileiras de 5,5 m de comprimento, tendo como área útil a fileira central. As práticas de manejo foram realizadas de forma coletiva entre agricultores, pesquisadores e estagiários, sempre acompanhados do representante do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Casserengue.

Foram realizadas avaliações qualitativas e quantitativas. Na qualitativa reuniram-se agricultores, pesquisadores e estudantes, dividindo-se em três grupos, onde se avaliaram: tamanho da planta, produção de palha, qualidade da espiga e enchimentos dos grãos. Nas avaliações os membros dos grupos, definiam notas para cada variedade, considerando-se: 1) fraco 2) médio, 3) bom e 4) ótimo. Ressalta-se que as variedades estavam identificadas em campo com um código, para que o avaliador não soubesse de qual variedade se tratava e assim, avaliasse de forma imparcial. A avaliação quantitativa consistiu na coleta de dados relacionados à produção, assim como peso de palha, espigas e grãos, entret al..

Resultados e Discussão

Na avaliação qualitativa, na qual se valoriza a percepção dos agricultores, contando com suas experiências nos seus cultivos, estes classificaram as variedades Pontinha e Sabugo Fino como as melhores, com notas variando de 3 a 3,5, seguido do AG 1051 e do Hibra. As variedades BRS Caatingueiro, 60 dias, Branco, BRS 5011 Sertanejo, Jabatão e Ligeirinho foram considerados intermediários, com exceção da variável tamanho da planta para a variedade Ligeirinho que foi considerada fraca. Observa-se que, na visão dos próprios agricultores, tanto as variedades crioulas como as comerciais obtiveram notas variando de bom a médio, o que nos remete a aceitação de suas características produtivas pelos agricultores familiares da região.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade para o teste F para

todas as variáveis, com exceção da variável altura da planta. Observa que as variedades Pontinha, Sabugo fino, Branco, Jabatão e Hibra apresentaram as maiores alturas. Esta característica é ressaltada pelos agricultores, pois muita importância na agricultura familiar no semi árido, pois estes utilizam a palha para a alimentação animal no período de escassez de água e alimento. Ou seja, plantas precoces com altas produtividades e que apresentem pouca produção de palha, não são aquelas de maior preferência dos agricultores.

Tabela 1. Avaliação quantitativa (peso da espiga com e sem palha, peso da palha, altura da planta, número de folhas e diâmetro do colmo) em ensaio comparativo com 10 variedades de milho realizado no assentamento Santa Paula, município de Casserengue-PB, 2011.

Tratamentos	Peso da espiga com palha(g)	Peso da espiga sem palha(g)	Peso de Palha (g)	Altura da planta(g)	Número de folha(g)	Diâmetro do Colmo(cm)
Catingueiro	918,33 a*	791,66 a	96,97 a	1,70 b	12,32 a	15,27 a
60 dias	1071,66 a	936,66 a	105,30 a	1,66 b	11,62 a	15,94 a
Ligeirinho	1240 a	1055 a	185,00 a	1,69 b	12,17 a	16,81 a
Sertanejo	871,66 a	715 a	130,27 a	1,65 b	11,62 a	15,34 a
Pontinha	1160 a	993,33 a	166,67 a	1,81 a	12,25 a	16,29 a
Sabugo fino	1016 a	885 a	131,67 a	1,93 a	12,37 a	15,72 a
Branco	941,66 a	776,66 a	165,00 a	1,85 a	12,35 a	15,89 a
AG - 1051	1045 a	908,33 a	136,67 a	1,77 b	11,80 a	16,29 a
Jabatão	861,66 a	730 a	108,57 a	1,81 a	12,33 a	15,01 a
Hibra	885 a	765 a	91,95 a	1,98 a	13,22 a	17,12 a
Média	1.001,10	855,66	131,81	1,79	12,20	15,97
CV (%)	24,50	27,65	48,03	6,02	4,07	7,42

Este estudo permitiu considerar que as sementes crioulas são tão boas, quanto as comerciais, conforme observado neste ensaio. Araujo et al. (2011) em estudo semelhante verificaram que na região do Cariri paraibano, as variedades crioulas demonstraram maiores produtividades que as comerciais, provavelmente por serem mais adaptadas à região, corroborando os resultados aqui apresentados, os quais demonstram a possibilidade do uso destas em políticas públicas de distribuição de sementes.

Conclusões

Através desta pesquisa foi possível valorizaras sementes presentes nos agroecossistemas familiares e o estímulo a conservação de variedades locais de milho. Assim, a prática tradicional de guardar as suas sementes nos BSC é uma forma importante dos agricultores familiares da Paraíba garantirem sua autonomia e segurança alimentar .



Amaury Santos

Figura 1. Agricultores participando de avaliação qualitativa em ensaio comparativo de variedades realizado no assentamento Santa Paula, Casserengue, PB, 2011.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica concedida e à ONG AS-PTA pelo auxílio na execução das atividades.

Referências

ALMEIDA, P.; CORDEIRO, A. **Sementes da paixão: estratégia comunitária de conservação de variedades locais no semiárido**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. 72p.

ARAÚJO, S. L.; NUNES, F. R.; LIMA, W. Avaliação participativa de variedades crioulas de milho com os agricultores familiares do Cariri Paraibano. VII Congresso Brasileiro de Agroecologia: **Cadernos de Agroecologia**. v. 6, n. 2, 2011.

SCHWENGBER, J. E.; SCHIEDECK, G.; CARDOSO, J.H; REICHERT, L. Pesquisa participativa: o agricultor como sujeito da mudança. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 2, n. 2, 2007.

Participação Social na Reforma Agrária: Pesquisa Participativa Agroecológica no Assentamento Santa Rita, Canindé de São Francisco, SE

Raquelle Pinheiro¹; Rodrigo S Lima, Raquel F. Rodrigues³, Fernando F. Curado⁴, Amaury S. Santos⁵

Resumo

Este trabalho apresenta resultados de uma pesquisa realizada no assentamento Santa Rita, no Município de Canindé do São Francisco, SE, por meio de uma abordagem agroecológica e social, com o objetivo de caracterizar os sistemas produtivos e as experiências agroecológicas, além da sistematização das informações e conhecimentos das famílias agricultoras, com a participação dos atores para as tomadas de decisões nos seus processos de desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

Palavras-chave: Diagnóstico Rural Participativo (DRP), agroecologia, agricultura familiar

Introdução

A Agroecologia é uma ciência que se baseia nos métodos e práticas tradicionais que valorizam os recursos naturais disponíveis em cada localidade, apoiando-se nos conhecimentos acumulados ao longo de várias gerações pelos agricultores familiares e populações tradicionais, buscando uma sustentabilidade nos diversos agroecossistemas, diminuição dos insumos externos e agroquímicos não renováveis. Sendo assim, a sustentabilidade não se dá apenas por um desafio tecnológico da produção, mas por meio de transformações socioeconômicas

¹ Graduanda em Engenharia Agrônoma, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, São Cristóvão, SE, raquellepinheiro@hotmail.com.

² Graduando em Ciências Biológicas, estagiário da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, rodrigo_embrapa@yahoo.com.br.

³ Comunicóloga, Mestre em Agroecossistemas, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, raquel.fernandes@embrapa.br.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Desenvolvimento Sustentável, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, fernando.curado@embrapa.br.

⁵ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, amaury.santos@embrapa.br.

determinantes no sistema produtivo, onde o desenvolvimento perpassa pelas dimensões tecnológicas, sociais e econômicas (ALTIERI, 2009).

Assim, a Embrapa Tabuleiros Costeiros, em parceria com a Empresa de Desenvolvimento Agrário (Emdagro), o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) de Sergipe, Movimento dos trabalhadores Rurais Sem Terra de Sergipe (MST) e a Universidade Federal de Sergipe (UFS), coordena um projeto de pesquisa e desenvolvimento que propõe a implantação de unidades de experimentação participativa agroecológica em cinco assentamentos oriundos do processo de reforma agrária no Estado de Sergipe, com o foco territorial e debates sobre segurança alimentar, desenvolvimento rural sustentável e atividades para inclusão social e digital dos assentados.

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar os sistemas produtivos e a realidade sócio-econômica e ambiental de famílias do assentamento Santa Rita, servindo assim como ferramenta para o processo de sistematização das informações coletadas para auxiliar na implantação da unidade de experimentação participativa de base agroecológica, a partir das demandas identificadas coletivamente.

Material e Métodos

Realizou-se o estudo seguindo dois procedimentos metodológicos de caráter qualitativo: i) sistematização de experiências, que segundo Chaves-Tafur (2007), é um processo de organização das informações e análise minuciosa de determinadas experiências, com o objetivo de produzir um novo conhecimento; ii) Diagnóstico Rural Participativo (DRP), conjunto de métodos que permitem a comunidade compartilhar e analisar seus conhecimentos a partir de sua realidade, e a partir daí, autogerenciar seu desenvolvimento socioeconômico (CHAMBERS, 1989).

A seleção dos cinco assentamentos ocorreu com reuniões de planejamento, obedecendo aos seguintes parâmetros: i) abrangência nas regiões sergipanas agreste, litoral e semiárido; ii) possuir assistência técnica de extensionistas parceiros do projeto; iii) possuir aptidões para desenvolver sistemas de produção agroecológica. Com base nesses critérios, foram selecionados os assentamentos José Gomes da Silva, José Félix de Sá, Novo Maribondo, São

Sebastião e Santa Rita, localizados nos municípios de Lagarto, Aquidabã, Tobias Barreto, Pirambu e Canindé do São Francisco, respectivamente.

Após seleção dos assentamentos, realizou-se uma primeira visita em cada assentamento com o objetivo de sensibilizar os agricultores acerca do projeto. Observado o interesse dos assentados para participação no projeto, iniciou-se a etapa de caracterização dos sistemas produtivos com a revisão dos Planos de Desenvolvimento dos Assentamentos (PDA's), mapas, mapeamentos, caminhadas transversais nos lotes e entrevistas semi-estruturadas.

Resultados e Discussão

O assentamento Santa Rita teve a sua primeira ocupação em 1999, sem conflitos com os fazendeiros da região. As 40 famílias foram assentadas num processo de articulação entre o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e o Incra/SE. A área total do assentamento é de 1.143,2 ha, dividida em 40 lotes rurais de aproximadamente 20 ha, Reserva Legal de 7,5 ha e Área de Preservação Permanente de 301,8 ha. Os assentados são oriundos da área rural dos municípios de Canindé do São Francisco e Poço Redondo, ambos em Sergipe, e também do sertão dos estados da Bahia e Alagoas.

Os lotes estão dispostos no modelo de organização das habitações por núcleos de moradia, denominados "raio de sol", em três agrovilas, sendo que duas delas com 15 famílias e outra com dez famílias. Esse modelo difere do de parcelamento tradicional, o "quadrado burro", onde cada casa está localizada no lote, distante uma da outra e do modelo de "núcleos de habitação" em que a casa não está localizada no lote.

A produção agropecuária ocorre de forma individual. Os sistemas produtivos do assentamento se caracterizam pela pecuária bovina leiteira e agricultura. A maior parte da área dos lotes é destinada a culturas forrageiras como palma grande e orelha de onça (*Opuntia ficusindica*) e palma miúda (*Nopalea cochenilifera*) e capim buffel (*Cenchrus ciliaris*). É frequente a prática de armazenamento da alimentação animal, prevalecendo o método de silagem do milho produzido no período chuvoso. Mas em períodos longos de estiagem há a exigência de insumos externos, além do abastecimento de água por meio de carros-pipa. A produção do leite é comercializada para uma indústria de laticínios

da região, que possui um taque de refrigeração no assentamento, ou mesmo para atravessadores.

Nas proximidades das casas há criação de animais de pequeno porte, predominando as galinhas caipiras, com finalidades de corte e ovos, como também frango capão, muito tradicional na região. Na agricultura, destaca-se o cultivo de milho em sequeiro, feijão de corda, feijão de arranque, fava, batata doce, abóbora e melancia, sendo que esses ocorrem de forma consorciada, utilizados para o consumo familiar. A utilização de agrotóxicos e adubos químicos é inexpressiva, sendo que o acesso a água é um fator limitante tanto na agricultura, como na pecuária. Nos lotes é comum a presença de mata em estágio primário de regeneração, denominada pelos agricultores como capoeira, e o manejo da jurema (*Mimosa hostilis*), vegetal típico do bioma caatinga, para utilização da madeira tanto como estacas de cercas, quanto para lenha.

O acesso à água se dá por meio de cisternas de placas, provenientes do programa um milhão de cisternas da Articulação do Semi Árido (ASA Brasil). Estas são abastecidas pela chuva ou por carro pipa, em tempos de estiagem. Essa água é originária do Rio São Francisco, muito próximo ao assentamento. Apesar do município pertencer à bacia hidrográfica do Rio São Francisco, o assentamento não possui água encanada, realidade muito comum na região.

As famílias do assentamento são compostas em sua maioria por jovens casais e filhos que possuem idade máxima de 16 anos. As famílias possuem benefícios do governo Federal, como Bolsa Família. No entanto, devido a grande dificuldade de acesso a créditos para produção e de água, os homens trabalham fora do assentamento, em empresas de construção civil, muitas vezes fora do Estado, tornando as mulheres como responsáveis pelos trabalhos domésticos e da lavoura. Percebeu-se uma inibição das mulheres sob a presença da figura masculina, ocorrendo uma evidente separação espacial entre homens e mulheres, quando estas se acanhavam para falar nas reuniões e outras atividades, como a exibição de um filme para debate com a comunidade.

Conclusões

A partir da caracterização participativa dos sistemas de produção e experiências vividas pelos assentados do Santa Rita, pode se inferir que as famílias desenvolvem várias estratégias de convivência com a seca e valorização

dos recursos naturais, como a plantação de palma forrageira e a prática de armazenamento da alimentação animal. O processo de sistematização evidencia a importância da participação dos atores sociais para a produção de novos conhecimentos.

Agradecimentos

Aos agricultores familiares do Assentamento Santa Rita por nos possibilitar compartilhar seus conhecimentos, favorecendo o diálogo de saberes.

Referências

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5 ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. 117p.

CHAMBERS, R. **Agricultores experimentadores e pesquisa**. Rio de Janeiro: PTA, 1989. 44p.

CHAVES-TAFUR, J. **Aprender com a Prática: uma Metodologia para Sistematização de Experiências**. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. Brasil: AS-PTA, 2007.

Trabalho e Formação Pedagógica no Assentamento Santa Rita Localizado em Canindé do São Francisco, SE: Inserção da Agroecologia na Escola

Claudevan Álfred Briso¹, Simone S. Dias², Amaury Santos³

Resumo

Realizou-se um diagnóstico participativo no assentamento Santa Rita, situado no Município de Canindé de São Francisco, SE, tendo como objetivo caracterizar os aspectos educacionais na comunidade e como a agroecologia está sendo contextualizada, naquela comunidade. Verificou-se que não existem escolas no assentamento e há uma dependência de transporte, fornecido pela prefeitura, para deslocamento dos estudantes, sendo agravado pelas péssimas condições das estradas e do próprio meio de transporte. Foram instituídas ações de formação em Agroecologia envolvendo jovens e adultos que se intensificarão a partir de então.

Palavras-chave: educação formal, ensino contextualizado, agricultura de base ecológica.

Introdução

A Embrapa Tabuleiros Costeiros, em parceria com a Empresa de Desenvolvimento agrário (Emdagro), Instituto de Reforma Agrário de Sergipe (Inkra), Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra de Sergipe (MST) e a Universidade Federal de Sergipe (UFS), coordena um projeto de pesquisa e desenvolvimento que propõe a implantação de unidades de experimentação participativa agroecológica em cinco assentamentos oriundos do processo de reforma agrária no Estado de Sergipe, com o foco territorial e debates sobre segurança alimentar, desenvolvimento rural sustentável e atividades para inclusão social e digital dos assentados.

¹ Graduando em Ciências Biológicas, bolsista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, alfredlal@bol.com.br.

² Bióloga, Aracaju, SE, simone_bene@yahoo.com.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, amaury.santos@embrapa.br.

O assentamento Santa Rita, selecionado para esta pesquisa, localiza-se no Município de Canindé do São Francisco no Estado de Sergipe, comportando, atualmente, 40 famílias. (PDA, 2003). Muitas dificuldades são enfrentadas por este assentamento, principalmente, a escassez de água por localizar-se no alto sertão sergipano. Suas principais culturas são de milho, feijão e mandioca.

Neste assentamento, não há escola e a educação formal fica por conta das escolas próximas ao assentamento. Contudo, não há na grade curricular nenhuma preocupação com a formação do assentamento, tendo em vista que o processo histórico de consolidação destes nos mostra que possuem peculiaridades que devem ser discutidas nas escolas.

O objetivo desta pesquisa foi o de aprofundar o conhecimento sobre o assentamento Santa Rita com foco na educação formal e não formal, além da internalização do conceito de Agroecologia a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes.

Material e Métodos

O primeiro passo para desenvolvimento do projeto foi o Diagnóstico Rural Participativo (DRP) do Assentamento, que além de buscar informações sobre os sistemas de produção no assentamento, também objetivou dados socioeconômicos, incluindo a educação. O DRP é um conjunto de métodos que permitem a comunidade compartilhar e analisar seus conhecimentos a partir de sua realidade e a partir daí, autogerenciar seu desenvolvimento socioeconômico (CHAMBERS, 1989).

Realizou-se uma primeira visita ao assentamento com o objetivo de sensibilizar os agricultores. Observado o interesse dos assentados para participar do projeto, iniciou-se a etapa de caracterização dos sistemas produtivos com a revisão de dos Planos de Desenvolvimento dos Assentamentos (PDA's), mapas, mapeamentos, caminhadas transversais nos lotes e entrevistas semiestruturadas.

Além do DRP, realizou-se uma visita específica que objetivou a aplicação de um questionário com o técnico do assentamento e uma breve discussão acerca da educação formal existente no assentamento.

Resultados e Discussão

O assentamento Santa Rita possui 40 famílias ocupando uma área total de 1.143,1928 ha, dividida em 40 lotes rurais de aproximadamente 20 ha, com reserva legal de 7,5 ha e área de preservação permanente de 301,8 ha. Os assentados são oriundos da área rural dos municípios de Canindé do São Francisco e Poço Redondo, ambos em Sergipe, do sertão dos estados da Bahia e Alagoas.

De maneira geral, os sistemas produtivos do assentamento se caracterizam pela pecuária bovina leiteira e agricultura. Observou-se neste assentamento uma grande quantidade de famílias em que a liderança da família é a mulher, uma vez que em muitos casos os homens moram em outro lugar prestando serviços em grandes obras civis. Essa característica é marcante e motivada pelos longos períodos de escassez hídrica, prejudicando a criação animal e a segurança alimentar da família.

Em relação à educação no assentamento, verificou-se que as crianças estudam em escolas próximas ao assentamento, mais precisamente nos povoados Jacaré-Corituba e Capim Grosso. Foi informado também que próximo ao assentamento há também uma escola rural localizada no povoado Lagoa do Frio. Segundo relatos dos moradores do assentamento, a prefeitura alega que há escolas próximas ao assentamento, não justificando portanto a manutenção de escolas naquela comunidade. Todavia, o assentamento dista 6 km do povoado Santa Rita que também não possui escola, dessa forma, os estudantes dependem do transporte da prefeitura deslocamento, havendo ocasiões em que esse transporte não chega ao seu destino, visto as condições precárias deste e das estradas.

Em relação a capacitações em Agroecologia, alguns agricultores do assentamento participaram de uma oficina na Embrapa sobre esta temática, além da apresentação de um vídeo na comunidade seguido de debate. Estas atividades estão servindo para sensibilização dos agricultores sobre Agroecologia, vislumbrando-se num próximo momento atividades intensas e específicas de técnicas de base agroecológica para a produção naquele assentamento.

Conclusões

Observa-se que a situação da educação no assentamento está longe do aceitável, sendo agravada pelas condições de estiagem que o afeta. Todavia, capacitações em Agroecologia estão sendo executadas e planejadas, visando ofertar alternativas para o sistema produtivo do assentamento.

Agradecimentos

À FAPITEC pela concessão de bolsa PIBIT.

Referências

CHAMBERS, R. **Agricultores experimentadores e pesquisa**. Rio de Janeiro: PTA, 1989. 44p.

Plano de Desenvolvimento do Assentamento Santa Rita (PDA). Incra: Aracaju, SE, 2003.

Efeito da Gelatina sobre a Viabilidade e Fertilidade do Sêmen Refrigerado de Ovinos Santa Inês

Allan Andrade Rezende¹; Rebeca Santa da Silva²; Anderson Marque Pinto Bandeira³; Hymerson Costa Azevedo⁴; Alexandre Nízio Maria⁵

Resumo

A gelatina é uma proteína polipeptídica de alto peso molecular derivada de uma hidrólise parcial do colágeno. Tem sido utilizada no sêmen refrigerado de ovinos e algumas outras espécies com a finalidade de solidificar o diluidor. Este processo diminui a mobilidade espermática, que por sua vez reduz o gasto de energia dos espermatozóides quando comparado com o diluidor líquido comum e, conseqüentemente, aumenta o seu tempo de sobrevivência. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da gelatina sobre a viabilidade e fertilidade do sêmen refrigerado de ovinos Santa Inês. Os resultados das avaliações *in vitro* do sêmen refrigerado por 48 horas demonstraram porcentagens de espermatozóides com membranas plasmática e acrossomal íntegras maiores ($p < 0,05$) no diluidor contendo gelatina. Não houve influência ($p > 0,05$) da gelatina sobre a integridade das membranas plasmática e acrossomal no sêmen refrigerado por 72 horas e sobre os demais parâmetros avaliados no sêmen refrigerado por 48 e 72 horas. Resultados da avaliação computadorizada da cinética espermática do sêmen refrigerado por 48 horas com gelatina adicionada ao meio diluidor mostram redução ($p < 0,05$) da motilidade progressiva (MP), velocidade em linha reta (VSL), velocidade média do percurso (VAP), retilinearidade (STR) e frequência de batimento flagelar cruzado (BCF). Já no sêmen refrigerado por 72 horas, foi observado que a adição da gelatina ao meio diluidor reduziu ($p < 0,05$) apenas a motilidade total (MT) e progressiva (MT) e a frequência do batimento flagelar cruzado (BCF). Na análise *in vivo*, a adição da gelatina ao meio diluidor não influenciou ($p > 0,05$) a taxa de prenhez: 26,1% (12/46) vs. 11,1% (5/45) e

^{1,2} Discente em Medicina Veterinária, Bolsista Iniciação Científica Embrapa/FAPITEC, Aracaju, SE, allan_a.rezende@hotmail.com

³ Mestre em Biotecnologia, Universidade Federal de Sergipe.

⁴ Médico Veterinário, Doutor, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, hymersonazevedo@embrapa.br.

⁵ Zootecnista, Doutor, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, alexandrenizio@embrapa.br.

4,4% (2/45) vs. 13,0% (6/46) no sêmen refrigerado por 48 e 72 horas para o grupo tratado e controle, respectivamente.

Palavras-chave: solidificação, diluidor, energia, motilidade, espermatozóides.

Introdução

O sêmen pode ser conservado resfriado, quando for utilizado em um curto espaço de tempo, ou pode ser congelado em nitrogênio líquido, o que favorece a sua conservação por um longo período de tempo (NUNES, 1998). A utilização de sêmen resfriado, nas rotinas de inseminação artificial, apresenta vantagens práticas e econômicas sobre o sêmen congelado além de propiciar melhores índices de fertilidade (MAXWELL et al., 1996).

O diluidor com gelatina, mesmo após a refrigeração, volta ao estado líquido em temperaturas próximas àquelas naturalmente observadas no corpo da ovelha, facilitando o deslocamento dos espermatozóides para dentro do trato reprodutivo da fêmea. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da gelatina sobre a viabilidade e fertilidade do sêmen refrigerado de ovinos Santa Inês.

Material e Métodos

O experimento foi realizado nas instalações da Embrapa Tabuleiros Costeiros localizadas no Município de Frei Paulo-SE (Campo Experimental Pedro Arle-CEPA) e na Cidade de Aracaju-SE (Laboratório de Biotecnologia da Reprodução Animal).

Foram utilizados seis carneiros adultos com mais de 12 meses de idade, aprovados após uma série de exames clínico andrológicos segundo normas do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (HENRY et al., 1998) e 180 ovelhas acima de 35 Kg de peso vivo (P.V.), ambos da raça Santa Inês, em bom estado clínico e nutricional e sem histórico de problemas reprodutivos e sanitários.

Amostras de sêmen refrigerado a 48 e 72 horas foram avaliadas quanto à motilidade, vigor, morfologia espermática em câmara úmida, viabilidade espermática pela coloração da eosina-nigrosina (BARTH et al., 1989) e quanto à integridade das membranas plasmática e acrossomal, realizada sob microscopia epifluorescente, pela associação de diacetato de carboxifluoresceína e iodeto de propídio (HARRISON et al., 1990). Utilizando-se o sistema computadorizado (Sperm Class Analyzer - SCA^{®2}), alíquotas de sêmen refrigerado foram avaliadas também quanto à cinética sendo mensurados os seguintes parâmetros

espermáticos: motilidade total (MT, %), motilidade progressiva (MP, %), velocidade média do percurso (VAP, $\mu\text{m/s}$), velocidade em linha reta (VSL, $\mu\text{m/s}$), velocidade curvilínea (VCL, $\mu\text{m/s}$), deslocamento lateral da cabeça (ALH, μm), frequência de batimento flagelar cruzado (BCF, Hz), retilinearidade (STR, %) e linearidade (LIN, %).

O sêmen refrigerado *in vivo* foi analisado pela mensuração da fertilidade à inseminação artificial. As ovelhas submetidas previamente a protocolos de indução, sincronização do estro e da ovulação, foram divididas aleatoriamente de acordo com os tratamentos. Em seguida, as fêmeas foram inseminadas pela técnica de inseminação artificial transcervical em tempo fixo (IATCTF) segundo procedimentos descritos por Matos et al., 2008.

Resultados e Discussão

Os resultados das avaliações *in vitro* do sêmen refrigerado como motilidade espermática subjetiva, viabilidade espermática, integridade das membranas plasmática e acrossomal e integridade morfológica do acrossomo estão apresentados na Tabela 1. Após 48 h sob refrigeração, as porcentagens de espermatozoides com membrana plasmática íntegra e membrana acrossomal íntegra foram maiores ($p < 0,05$) para o sêmen diluído com gelatina quando comparado ao controle. Não houve influência ($p > 0,05$) da gelatina sobre as integridades das membranas plasmática e acrossomal no sêmen refrigerado por 72 horas e sobre os demais parâmetros avaliados no sêmen refrigerado por 48 e 72 horas.

Tabela 1. Avaliação in vitro (média \pm desvio padrão) do sêmen de ovinos Santa Inês tratado com gelatina e refrigerado por 48 e 72 horas.

Parâmetros	Meio Diluidor	Período de Refrigeração (horas)	
		48	72
Motilidade espermática subjetiva (ME, %)	Controle	76,5 \pm 6,0	75,6 \pm 5,4
	Gelatina	77,5 \pm 5,9	76,7 \pm 6,2
Viabilidade espermática (VE, %)	Controle	83,7 \pm 9,8	76,7 \pm 10,7
	Gelatina	82,2 \pm 10,2	76,5 \pm 14,0
Integridade da membrana plasmática (IMP, %)	Controle	72,4 \pm 13,9b	69,9 \pm 15,0
	Gelatina	77,3 \pm 13,4a	69,5 \pm 16,4
Integridade da membrana acrossomal (IMAC, %)	Controle	81,9 \pm 10,3b	79,9 \pm 11,6
	Gelatina	85,6 \pm 9,3a	81,5 \pm 11,4
Integridade morfológica do acrossomo (IMA, %)	Controle	96,7 \pm 2,9	96,6 \pm 3,5
	Gelatina	96,2 \pm 3,2	95,9 \pm 3,4

Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada parâmetro e período de refrigeração, indicam diferenças significativas entre meios diluidores ($P < 0,05$)

Conclusões

Conclui-se que a adição da gelatina melhora alguns aspectos da integridade de células espermáticas refrigeradas por 48 horas, porém não melhora a fertilidade do sêmen ovino refrigerado após 48 ou 72 horas. A adição da gelatina não melhora a qualidade e fertilidade do sêmen ovino refrigerado por 72 horas. Apesar da adição da gelatina ter provocado prejuízos na cinética espermática do sêmen refrigerado por 48 e 72 horas, estes efeitos não se refletiram em diminuição da fertilidade à inseminação artificial.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Biotecnologias da Reprodução Animal da Embrapa Tabuleiros Costeiros, ao CNPq e à FAPITEC.

Referências

BARTH, A.D.; OKO, R. J. **Abnormal morphology of bovine spermatozoa**. Iowa State Ames: University Press, 1989. 285p.

HENRY, M.; NEVES, J. P. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2ª edição. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1998.

HERNÁNDEZ, P. J.; FERNÁNDEZ, R. F.; AVALOS, R. A.; DÍAZ, B. R. Efecto de la adición de gelatina a semen de conejo almacenado a 12° C. **Revista de Salud Animal**, v.26, n°3, p.197-201, 2004. MAXWELL, W. M. C.; WATSON, P. F. Recent progress in the preservation of ram semen. **Animal Reproduction Science**, v.42, p.55-65, 1996.

NUNES, J. F. Utilização da água de coco como diluidor do sêmen de animais e do homem. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.22, n.2, p.109-12, 1998.

Bactérias Diazotróficas Endofíticas do Coqueiro com Atividades de Bioprocessos de Relevância Agrícola

Daniele Araújo Teles¹; Érika Teixeira dos Anjos²; Marcelo Ferreira Fernandes³

Resumo

O objetivo deste estudo foi isolar bactérias diazotróficas (BD) endofíticas de coqueiro e avaliar o potencial destas quanto à produção de ácido indolacético (AIA), antagonismo a *Thielaviopsis paradoxa* e *Xanthomonas campestris* e promoção do crescimento de plantas-teste de sorgo. Os isolamentos foram feitos de raízes, folhas e pedúnculos, em meios semissólidos sem N (LGI, NFb e JNFb). Dos 169 isolados obtidos, 33 apresentaram redução do acetileno (ARA) e foram afiliados às classes *Alfa*, *Beta* e *Gamaproteobacteria*. Alguns desses são potencialmente patogênicos de humanos. Sob condições *in vitro*, 44% dos isolados produziram AIA, 40% solubilizaram fosfato, 52% foram antagonistas a *X. campestris*, 70% a *T. paradoxa* e 30% aos dois patógenos. O isolado DAT4, afiliado a *Salmonella enterica*, se destacou quanto à promoção do crescimento de raiz de sorgo. BDs endofíticas de coqueiro possuem potencial de promoção do crescimento vegetal, apresentando produção de AIA, solubilização de fosfatos e antagonismo a fitopatógenos.

Palavras-chave: controle biológico, fitormônios, fixação biológica do N, solubilização de fosfato.

Introdução

A sustentabilidade da cultura do coqueiro depende, dentre al. fatores, de alternativas ao uso de fertilizantes sintéticos. Bactérias diazotróficas (BD) endofíticas de diversas culturas promovem a fixação biológica do nitrogênio atmosférico (FBN). Esforços para a seleção de bactérias promotoras do crescimento vegetal têm sido feitos visando não apenas à FBN, mas outros mecanismos como

¹ Bióloga, Mestre em Biotecnologia, bolsista PIBIC/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, daniaraujo_bio@hotmail.com.

² Bióloga, Doutora em Microbiologia do Solo, bolsista DCR da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

³ Engenheira-agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, marcelo.fernandes@embrapa.br.

a produção de fitormônios (GLICKMANN et al. 1991), solubilização de fosfatos naturais (SYLVESTER-BRADLEY et al., 1982) e antagonismo a fitopatógenos (YASUDA et al., 2009). Uma alta diversidade de BDs, pertencentes aos gêneros *Azospirillum*, *Burkholderia*, *Herbaspirillum*, *Paenibacillus*, *Enterobacter*, dentre outros, tem sido relatada em associações com palmeiras (FERNANDES et al., 2001; AZLIN et al., 2005). O objetivo deste estudo foi isolar BDs de coqueiros e avaliar o potencial destas quanto a bioprocessos de interesse agrícola.

Material e Métodos

Amostras de raiz, folha e pedúnculo de seis genótipos de coqueiro (anão-verde-de-Jequi, anão-vermelho-de-Gramami, anão-vermelho-da-Malásia, anão-vermelho-de-Camarões, anão-amarelo-da-Malásia) e coqueiro-gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte) foram empregadas para o isolamento. Os procedimentos de isolamento em meios semissólidos sem N (LGI, NFb e JNFb, pH 5,0) foram realizados de acordo com DOBEREINER et al. (1995). A atividade diazotrófica dos isolados foi confirmada pela análise de redução do acetileno (ARA). A afiliação taxonômica foi determinada pela identidade entre sequências do gene 16S DNAr dos isolados e as do GenBank utilizando-se Blast N (ALTSCHUL et al., 1990). Os isolados foram avaliados quanto à produção de ácido indolacético (AIA) (Glickmann et al. 1991), solubilização de fosfatos (SYLVESTER-BRADLEY et al., 1982) e antagonismo a *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* e *Thielaviopsis paradoxa* (MAIA et al., 2001), *in vitro*. Um experimento em blocos ao acaso, com quatro repetições, foi conduzido em casa-de-vegetação para avaliar a resposta de plantas de sorgo (híbrido BRS 655) à inoculação com os isolados de BDs. As sementes foram inoculadas por submersão em suspensão bacteriana (D.O. = 0,7, 30 min) e semeadas em vasos com 300 ml de solo (Argissolo Amarelo) não-estéril. Trinta dias após o plantio, determinaram-se o índice de conteúdo de clorofila, com clorofilômetro CCM-200 (Opti-Science), e as massas secas de raízes e parte aérea. O teste de Dunnett ($P < 0,05$) foi empregado para comparar tratamentos com inoculação com controles negativo (sem N e sem inoculação) e positivos (100 e 200% do N recomendado para sorgo).

Resultados e Discussão

Dos 169 isolados endofíticos obtidos, 33 foram caracterizados como diazotróficos. Todos estes foram classificados como *Proteobacteria*, com representantes nas classes *Alfa*, *Beta* e *Gama* deste filo, sendo esta última a

com maior frequência de isolados (66%). A alta ocorrência de isolamento de *Gamaproteobacteria* diazotróficas em meio semissólido sem N tem sido relatada na literatura (FERNANDES et al., 2001; JAH et al., 2009). Sob condições *in vitro*, 44% dos isolados produziram AIA, 40% solubilizaram fosfato, 52% foram antagonísticos a *X. campestris*, 70% a *T. paradoxa* e 30% aos dois patógenos. Oito isolados apresentaram atividade para pelo menos três dos quatro fatores de promoção do crescimento avaliados (Tabela 1). Com exceção de DAT 14 e DAT 29, afiliados às famílias *Alcaligenaceae* e *Burkholderiaceae*, respectivamente, os demais foram pertencentes à *Enterobacteriaceae*. Dois isolados com alta identidade filogenética com *Salmonella enterica* (DAT 4 e DAT 16) foram ativos em todos os quatro fatores, inclusive com alta inibição do crescimento de *X. campestris*. Treze isolados, com destaque para DAT4, apresentaram crescimento de raiz de sorgo (Figura 1) similar ao da dose de 200% de N, embora também não diferiram do controle sem N. Incrementos ($P < 0,05$) na parte aérea e no ICC não foram observados em resposta à inoculação com BDs, comparativamente ao controle sem N (dados não apresentados).

Tabela 1. Desdobramento da interação significativa entre os fatores iscas vegetais e concentrações da suspensão de *Thielaviopsis paradoxa* adicionadas ao solo para a variável porcentagem de recobrimento das iscas pelo fitopatógeno.

Isolado ^{1/} (Afiliação)	Antagonismo contra			
	AIA	SFN	X. campestris	T. paradoxa
DAT4 (<i>Salmonella enterica</i>)	+ ^{2/}	+	++	+
DAT5 (<i>Pantoea dispersa</i>)	+	+	++	-
DAT14 (<i>Achromobacter sp.</i>)	-	+	+	+
DAT16 (<i>Salmonella enterica</i>)	+	+	++	+
DAT22 (<i>Enterobacter oryzae</i>)	+	+	++	-
DAT25 (<i>Salmonella enterica</i>)	+	-	++	+
DAT29 (<i>Burkholderia phenazinium</i>)	+	-	++	+
DAT31 (<i>Pantoea sp.</i>)	+	-	++	+

^{1/} Apenas os isolados com atividade para pelo menos três dos quatro fatores de crescimento avaliados foram apresentados. ^{2/} Para produção ácido indolacético (AIA) e solubilização de fosfato natural (SFN), + e - referem-se à presença e ausência destas atividades pelos isolados. Para atividade antagonista, -, + e ++ representam classes de atividade nula, média e alta, comparativamente ao controle sem antagonista.

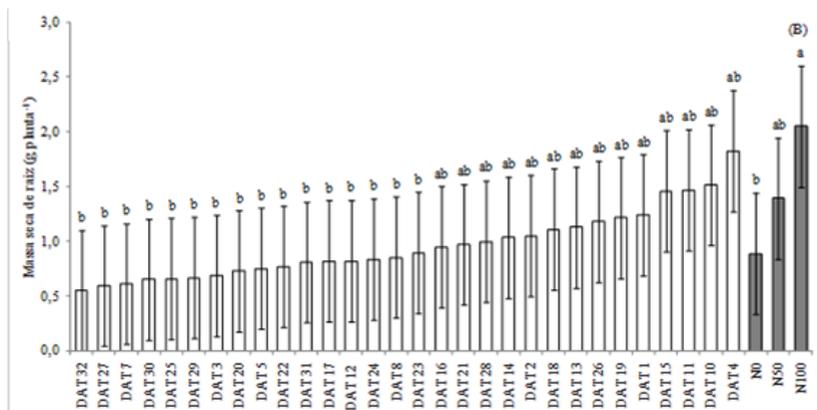


Figura 1. Crescimento radicular de sorgo (híbrido BRS655) inoculado com isolados de bactérias diazotróficas do coqueiro. N0, N100 e N200 correspondem a 0, 100 e 200% das doses de N-ureia recomendadas para o sorgo. Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre os tratamentos inoculados e os controles N0, N100 e N200 pelo teste de Dunnett ($p < 0,05$).

Conclusão

BDs endofíticas de coqueiro possuem potencial de promoção do crescimento vegetal, apresentando atividades de FBN, produção de AIA e antagonismo a fitopatógenos.

Referências

ALTSCHUL, S.F.; GISH, W.; MILLER, W.; MYERS, E.W.; LIPMAN, D.J. Basic local alignment search tool. **Journal of Molecular Biology**, v.215, p.403-410, 1990.

AZLIN, C.O.; AMIR, H.G.; CHAN, L.K. Isolation and characterization of diazotrophic rhizobacteria of oil palm roots. **Malaysian Journal of Micorbiology**, v.1, p. 31-35, 2005.

DÖBEREINER, J.; BALDANI, J.I.; BALDANI, V.L.D. **Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não leguminosas**. Brasília: EMBRAPA, SPI.; Itaguaí: EMBRAPA, CNPAB, 1995. 60p.

FERNANDES, M.F.; FERNANDES, R.P.M.; RODRIGUES, L.S. Bactérias diazotróficas associadas a coqueiros (*Cocos nucifera* L.) em região de baixada litorânea de Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.1509-1517, 2001.

JHA B., THAKUR M. C., GONTIA I., STOFFELS M., SCHMID M., HARTMANN A. Isolation, partial identification and application of diazotrophic rhizobacteria from traditional Indian rice cultivars. **European Journal of Soil Biology** v.45, p.62 – 72, 2009.

MAIA O.B., DUARTE R., SILVA A.M, NICOLIA J.R. Evaluation of the components of a commercial probiotic in gnotobiotic mice experimentally challenged with *Salmonella enterica* subsp. *enterica* ser. *typhimurium*. **Veterinary Microbiology**, v.79, p.183-189, 2001.

SYLVESTER-BRADLEY, R.; ASAKAWA, N.; TORRACA, S.; OLIVEIRA, L.A.; PEREIRA, R.M. Quantitative survey of phosphate solubilizing microorganisms in the rhizosphere of grasses and legumes in the Amazon. **Acta Amazonica**, v.12, p.15-22, 1982.

YASUDA M., ISAWA T., SHINOZAKI S., MINOMISAWA K., NAKASHITA H. Effects of colonization of a bacterial endophyte, *Azospirillum* sp. B510, on disease resistance in rice. **Bioscience, Biotechnology and Biochemistry**, v.73, p.2595-2599, 2009.

Impacto de Sistemas de Manejo de Cana-de-açúcar sobre a Microbiota do Solo em Áreas na Região Nordeste

Ísis Bruna de Jesus Vieira¹, Marcelo Araújo Resende², Clívia Rolemberg Andrade³, Paulo de Albuquerque Silva⁴, Walane Maria Pereira de Mello Ivo⁵, Marcelo Ferreira Fernandes⁵

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar a resposta do funcionamento microbiológico do solo (FMS), analisado como resposta agrupada de dez variáveis microbianas, à quantidade de palhada remanescente em área de cana-de-açúcar colhida crua. O experimento foi conduzido na Usina Coruripe (AL), em um Argissolo Amarelo, e foi disposto no delineamento em blocos casualizados, com cinco proporções de palhada remanescente em relação à quantidade máxima produzida (0, 25, 50, 75 e 100%) e quatro repetições. Amostras de solo foram coletadas de 0 a 10 cm de profundidade, após o segundo corte da cultura, e analisadas quanto às variáveis microbiológicas C da biomassa (CBM), respiração basal (RB), quociente metabólico (qCO_2), atividade das enzimas fosfatase ácida, β -glicosidase, aril-sulfatase, celulase, sacarase, lacase e atividade enzimática total pela hidrólise do diacetato de fluoresceína (FDA). Com exceção de lacase e qCO_2 , a remoção dos resíduos de cana-de-açúcar da superfície do solo reduziu o CBM, RB, FDA e a atividade de enzimas dos ciclos do C, P e S. No entanto, essa resposta não foi linear, já que o FMS não diferiu entre 75 e 100% de palha remanescente. O FMS decresce com a remoção de palhada da superfície do solo, porém, não difere entre os níveis de 75% e 100% de palhada remanescente.

Palavras-chave: Biomassa microbiana, manejo do solo, palhada, *Saccharum officinarum*.

¹ Ciências Biológicas, bolsista PIBIC, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, isis-bruna@hotmail.com.

² Agronomia, bolsista DTI, UFS, araujoresende@hotmail.com

³ Bióloga, MS, Biotecnologia, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, cliviabio@yahoo.com.br.

⁴ Agrônomo, Doutor, Fitotecnia, Embrapa Tabuleiros Costeiros, paulo.de-Albuquerque@

embrapa.br, ⁵ Agrônomo, Doutor, Ciência do Solo, Embrapa Tabuleiros Costeiros, walane.Ivo@embrapa.br, marcelo.Fernandes@embrapa.br.

Introdução

No manejo de colheita de cana-crua, folhas e ponteiros são cortados e depositados na superfície do solo, formando uma cobertura morta. Esta cobertura modifica o ambiente do solo em vários aspectos, como a proteção contra erosão, conservação da umidade, atividade microbiana e da matéria orgânica (FURLANI NETO, 1994). O aporte de resíduos vegetais é indispensável para a qualidade dos solos (QS), especialmente os de tabuleiros costeiros, que apresentam baixos teores de matéria orgânica e reduzida agregação (FERNANDES et al., 2011). No entanto, além de proteger o solo, a palhada de cana-de-açúcar apresenta-se como fonte de biomassa lignocelulósica renovável para fins energéticos (DAWSON; BOOPHATY, 2007). Deste modo, a avaliação dos efeitos da remoção da palhada para geração de energia sobre a (QS) torna-se necessária. Estudos têm mostrado covariação entre variáveis microbiológicas e variáveis importantes para a QS, como infiltração de água, CTC, matéria orgânica e agregação do solo (CHAER et al., 2009; FERNANDES et al., 2011) nos Tabuleiros Costeiros.

O objetivo deste estudo foi quantificar o efeito da remoção gradual de palhada sobre o funcionamento microbiológico de um solo cultivado com cana-de-açúcar. Este estudo é parte de um esforço integrado de diferentes equipes avaliando componentes distintos da produção de cana-de-açúcar e variáveis associadas à QS. A análise conjunta desses resultados permitirá determinar os níveis admissíveis de remoção da palhada dos canaviais para geração de energia, sem que haja comprometimento da conservação do solo.

Material e Métodos

Um experimento foi implantado em 2009, em um Argissolo Amarelo, na Usina Coruripe (Coruripe, AL). A variedade cultivada foi a RB 867517. O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, sendo avaliados cinco níveis crescentes de palhada remanescente na superfície, correspondendo a 0, 25, 50, 75 e 100% da quantidade máxima de palha produzida a cada corte. Em 2010 e 2011, a produtividade de palha correspondeu a 15,0 e 16,4 t/ha de matéria seca, respectivamente.

Em abril de 2012, amostras de solo foram coletadas de 0 a 10 cm de profundidade, obtendo-se amostras compostas de seis pontos amostras por parcela. As amostras foram enviadas ao laboratório de Microbiologia do Solo da Embrapa Tabuleiros Costeiros, peneiradas em malha de 2 mm de abertura e armazenadas a 4°C até o início das análises. Foram avaliadas as variáveis

carbono da biomassa microbiana (CBM) pelo método de fumigação-extração (VANCE et al.; 1987), respiração basal e quociente metabólico (qCO_2) (SILVA et al., 2007), as atividades das enzimas fosfatase ácida, β -glicosidase, aril-sulfatase (TABATABAI E BREMNER, 1970), celulase e sacarase (SCHINNER; VON MERSI, 1990), lacase (NIKU-PAAVOLA et al., 1988) e atividade enzimática total pela hidrólise do diacetato de fluoresceína (FDA) (SCHRUNER; ROSSWALL, 1982). Estas dez variáveis foram analisadas simultaneamente, por meio de técnicas estatísticas multivariadas, sendo a resposta conjunta destas aos níveis de remoção de palhada da área de cultivo interpretada como variações no funcionamento microbiológico do solo (FMS). Diferenças no FMS entre áreas sob níveis distintos de palhada foram representadas graficamente pelo uso da técnica de *non-metric multidimensional scaling* (NMS) com distâncias de Sorensen (SOKAL, 1979) e avaliadas estatisticamente pelos procedimentos de permutação multiresposta (MRPP) (MIELKE; BERRY, 2000). As mudanças em função dos tratamentos foram descritas pela correlação de Pearson entre os escores das amostras nos eixos NMS e os valores originais de cada variável nas amostras de solo. Todas as análises estatísticas foram realizadas no pacote PC-ORD v.6.0.

Resultados e Discussão

Diferenças no FMS entre níveis de palhada remanescentes no solo foram representadas por um gráfico bidimensional de NMS (Figura 1). Este gráfico representou 92% da variabilidade total das dez variáveis microbiológicas analisadas, com dominância do eixo 1 (67%) sobre o eixo 2 (25%) com relação à partição desta variabilidade. A distribuição das amostras ao longo do eixo 1 correlacionou-se com as proporções de palhada remanescente ($p < 0,01$), ao passo que o eixo 2 foi associado a variações entre blocos (resultados não apresentados). Com exceção do qCO_2 e da lacase, que não se correlacionaram com o eixo 1, a remoção gradual de palhada resultou em decréscimos no CBM, RB e na atividade de enzimas relacionadas aos ciclos do C (sacarase, β glicosidase, celulase), P (fosfatase), S (arilsulfatase) e atividade total enzimática (FDA). No entanto, essa resposta não foi linear, já que o FMS não diferiu entre 75 e 100% de palha remanescente.

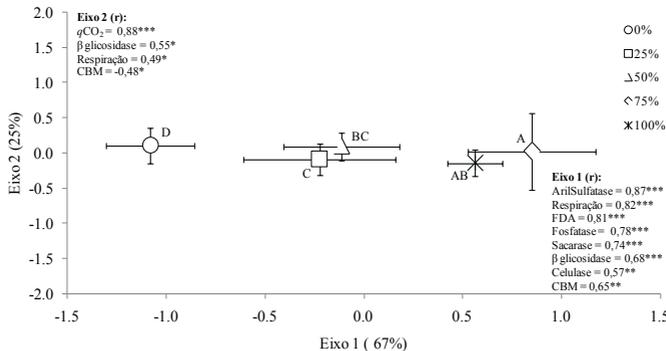


Figura 1. Funcionamento microbiológico do solo (FMS) em áreas de cana-de-açúcar sob distintos níveis de palhada remanescente na superfície (0, 25, 50, 75 e 100%). Os símbolos representam os centroides do FMS em cada tratamento. As barras de erro representam 1 E.P. em relação à média ao longo dos Eixos 1 e 2 do NMS. Centroides acompanhados por mesmas letras não diferem quanto ao FMS, pelo MRPP ($P < 0,10$). A percentagem de variabilidade total dos dados representada ao longo dos eixos é identificada entre parênteses.

Conclusão

O funcionamento microbiológico decresce com a remoção de palhada da superfície do solo, porém, não difere entre os níveis de 75% e 100% de palhada remanescente.

Agradecimentos

À FAPITEC pela concessão de bolsa PIBIC.

Referências

CERRI, C.C.; BERNOUX, M.; FEIGL, B.J.; PICCOLO, M.C.; CERRI, C.E.P. Balanço de gases nos sistemas de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29. Ribeirão Preto, SP. **Anais**. Ribeirão Preto, SP: RBCS, 2003. CD-ROM.

CHAER, G.M.; FERNANDES, M.F.; MYROLD, D.; BOTTOMLEY, P. Shifts in microbial community composition and physiological profiles across a gradient of induced soil degradation. **Soil Science Society of America Journal**, v.73, p.1327-1334, 2009.

DAWSON, L.; BOOPATHY, R. Use of post-harvest sugarcane residue for ethanol production. **Bioresource Technology**, v. 98, p. 1695-1699, 2007.

FERNANDES, M.F.; BARRETO, A.C.; MENDES, I.C.; DICK, R.P. Short-term response of physical and chemical aspects of soil quality of a kaolinitic Kandudalfs to agricultural practices and its association with microbiological variables. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.142, p.419-427, 2011.

FURLANI NETO, V. L.; RIPOLI, T. C.; VILA NOVA, N.A. Biomassa de cana-de-açúcar: energia contida no palhicho remanescente de colheita mecânica. **Stab – Açúcar, Álcool e Subprodutos**. v. 15, p. 24-27, 1997.

MARTINES-FILHO, J.; BURNQUIST, H. L. e VIAN, C. E. F. Bioenergy nad the rise of sugarcane based ethanol in Brazil. **Choices**, 2006. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/artigo_heloisa.pdf. Acesso em: 27 jul. 2012.

MIELKE, P.W.; BERRY, K.J. **Permutation methods: a distance function approach**. Springer-Verlag, New York. 2000.

NIKU-PAAVOLA, M.; KARHUNEN, E.; SALOLA, P.; RAUNIO, V. Ligninolytic enzymes of the white-rot fungus *Phlebia radiata*. **Biochemistry Journal**, v.254, p.877-884, 1988.

SCHINNER, F. & MERSI V. W. Xylanase, CM-Cellulase, and invertase activity in soil: an improved method. **Soil Biology & Biochemistry**.

SCHNÜRER, J. & ROSSWALL, T. Fluorescein diacetate hydrolysis as a measure of total microbial activity in soil and litter. **Applied and Environmental Microbiology**. v. 43, p. 1256-1261, 1982.

SOKAL, R.R. Testing statistical significance of geographic variation patterns. **Systematics Zoology**, v. 28, p. 627-632, 1979.

TABATABAI, M. A. Soil Enzymes. In: Weaver, W. R. et al (Ed.). **Methods of soil analysis. Part 2 - Microbiological and biochemical properties**. Madison, SSSA, 1994. p. 775-833.

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

Estudo do Comportamento de Cultivares de Morango em Cultivo Orgânico, nas Condições Edafoclimáticas da Região Sul do Estado de Sergipe

Adriano F. de Jesus¹, Maria Urbana Corrêa Nunes², Viviane Talamini²

Resumo

Visando ao desenvolvimento de técnicas agrônômicas para serem integradas em um sistema orgânico de produção de morango em Sergipe, a elaboração de estratégias para produção local de mudas e a avaliação de cultivares constituem etapas essenciais. Devido às dificuldades encontradas em relação à importação de mudas de morango para plantio na época mais indicada para Sergipe, utilizou-se a estratégia de produzir plantas matrizes a partir de mudas importadas de onze cultivares de morango (Albion, Aromas, Camarosa, Camino Real, Diamante, Dover, Festival, Oso Grande, Palomar, San Andreas e Verona) e fazer a manutenção e multiplicação em viveiro telado, com mais duas cultivares regionais (Nina e Ita). As cultivares que apresentaram melhor desempenho durante a produção de mudas (Albion, Aromas, Camarosa, San Andreas, Verona, Nina, Ita e Palomar) estão sendo avaliadas no campo experimental de Umbaúba, SE com plantio em agosto/2011. Após o plantio houve morte de 40% das plantas das cultivares Albion e San Andreas e como estratégia para recuperação dessas cultivares foi testada a alternativa de produzir as mudas no próprio canteiro de cultivo, usando sacos plásticos e mantendo os estolhos ligados à planta mãe, o que resultou em mudas vigorosas e adequadas para plantio. Conclui-se que as estratégias desenvolvidas para obtenção de mudas na época mais indicada para plantio em Sergipe, a partir de mudas importadas e disponíveis no Brasil fora da época de plantio no estado e, o desempenho inicial das cultivares San Andreas, Albion, Camarosa, Verona, Ita,

¹ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fitopatologia, bolsista DCR CNPq/FAPITEC- SE, Aracaju, SE, adriannofortuna@hotmail.com.

² Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, maria-urbana.nunes@embrapa.br.

³ Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, viviane.talamini@embrapa.br.

Nina e Aromas, são resultados importantes e promissores para a definição da tecnologia para sistema de produção de morango orgânico em Sergipe.

Palavras-chave: cultivo orgânico, *Fragaria x ananassa*, mudas de morango.

Introdução

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é cultivado e apreciado nas mais variadas regiões do mundo. Trata-se de uma importante atividade econômica, principalmente em pequenas propriedades rurais, com o cultivo em áreas de 0,2 a 2,0 ha, podendo gerar um incremento significativo de renda e ocupação de mão de obra no campo, o que confere elevada importância socioeconômica à cultura (ALVARENGA et al., 1999; BOTELHO, 1999). Cultivado no sistema convencional, o morangueiro pode receber em média 45 pulverizações com agrotóxicos (GRAVENA, 1996), motivo pelo qual já se encontra na lista negra dos alimentos campeões de resíduos químicos. Entretanto, a prática de alguns produtores orgânicos tem mostrado que existe viabilidade técnica, econômica, social e ecológica da produção orgânica de morango (DAROLT, 2009). A conscientização sobre os riscos decorrentes do uso de agrotóxicos tem levado o consumidor a procurar morango produzido sem o uso de agrotóxicos. Atualmente os agricultores mostram interesse por sistemas alternativos de produção que aumentem a rentabilidade além de preservar a capacidade produtiva do solo a longo prazo (EHLERS, 1999).

O mercado de Sergipe sinaliza para o crescimento da demanda de morango, havendo necessidade de aumentar a área de plantio e a produtividade, visando minimizar ou até mesmo evitar a importação, gerando emprego e renda no estado tanto para a agricultura quanto para a indústria. Todo morango consumido em Sergipe, em quantidade significativa de 100 a 120 t/ano, é importado do sul do Brasil, tanto para consumo in natura como para indústrias de polpa de frutas e culinária. Alguns produtores orgânicos, visando atender a demanda dos consumidores/clientes cultivam, em pequena escala, na região de Itabaiana e Areia Branca e comercializam na feira orgânica em Aracaju, mas a demanda continua bem superior à oferta.

A produção de mudas é uma etapa importante dentro da cadeia produtiva do morangueiro, uma vez que todas as mudas precisam ser renovadas anualmente, devido ao acúmulo de doenças e pragas de um ano de cultivo para outro, acarretando baixa produtividade (OLIVEIRA et al., 2006).

Atualmente, no Brasil, as lavouras de produção de frutas são estabelecidas com mudas de raízes nuas produzidas no solo. Esse tipo de muda sofre estresse no transplante, causando desuniformidade no estande de plantas, que afetam a produtividade e qualidade dos frutos (DURNER et al., 2002). Além disso, a contaminação por doenças é elevada, principalmente pela antracnose (*Colletotrichum* spp.). Na tentativa de obter mudas de elevada qualidade fisiológica e sanitária, a maioria produtores importa mudas do Chile e da Argentina (SANTOS, 2003). Entretanto, o estresse é agravado pelo tempo que essas mudas permanecem nos veículos de transporte, a maior parte sem controle de temperatura.

Material e Métodos

Devido às dificuldades encontradas em relação à disponibilidade de mudas de morango no Brasil para plantio na época mais indicada em Sergipe, a estratégia utilizada para viabilizar a pesquisa e conseqüentemente o desenvolvimento de tecnologia para produção de morango em Sergipe foi a de produzir plantas matrizes a partir de mudas importadas de onze cultivares de morango (Albion, Aromas, Camarosa, Camino Real, Diamante, Dover, Festival, Oso Grande, Palomar, San Andreas e Verona) em viveiro telado, com mais duas cultivares regionais (Nina e Ita) para a produção de mudas. A partir da emissão de estolhos foram produzidas mudas, em viveiro telado (Figura 1), usando sacos plásticos e substrato à base de pó de casca de coco formulado pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, irrigação manual com regador, adubação orgânica e controle natural de pragas e doenças.



Maria Urbana Corrêa Nunes

Figura 1. Plantas matrizes e produção de mudas em viveiro telado. Aracaju/SE, 2011.

Com as oito cultivares que apresentaram melhor desempenho durante a produção de mudas (Albion, Aromas, Camarosa, San Andreas, Verona, Nina, Ita e Palomar) foi instalado um experimento no campo experimental de Umbaúba, SE, usando o delineamento experimental de blocos casualizados com oito tratamentos, quatro repetições e parcela de 1,20 m x 2,45 m. O plantio foi feito em 29 de agosto de 2011 em canteiros com 30 cm de altura na forma de quincôncio, mantendo o espaçamento de 35 cm x 35 cm entre plantas.

Para adubação foram utilizadas como fonte de nutrientes a torta de mamona, hiperfosfato de gafsa, sulfato de potássio, bórax e sulfato de zinco nas dosagens de 20 kg/ha de N, 80 kg/ha de P_2O_5 e 45 kg/ha de K_2O , 1,2 kg/ha de bórax e 1,7 kg/ha de sulfato de zinco) além de composto orgânico (7,0 t/ha). Utilizou-se o sistema de irrigação por gotejamento. Para cobertura "mulching" do solo do canteiro foi utilizado plástico preto dupla face com espessura de 75 micra, com a face branca voltada para cima, semelhante ao usado por Conti et al. (2002) para produção de morango em região de clima quente. As plantas foram protegidas com a cobertura em forma de túnel baixo com plástico branco opaco conforme recomendado para a cultura do morango (MEDEIROS e SANTOS, 2005). Após o plantio houve morte de 40% das plantas das cultivares Albion e San Andreas e como estratégia para recuperação da cultivar foi testada a alternativa de produzir as mudas no próprio canteiro de cultivo, usando sacos plásticos com substrato à base de terra do local de cultivo e composto orgânico (1:1) e mantendo os estolhos ligados à planta mãe (Figura 2).



Maria Urbana Corrêa Nunes

Figura 2. Produção de mudas no local de cultivo. Aracaju/SE, 2011.

Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com a necessidade da cultura, como retirada de folhas secas e estolões periodicamente, controle de pragas com extratos de plantas e óleo de nim e de doenças com produto à base de cobre.

As colheitas foram iniciadas em julho de 2012 e estão sendo avaliados formato do fruto, peso médio de fruto, número de frutos/planta, produção total e comercial de frutos, produção de frutos danificados, área de cobertura/planta, ocorrência de pragas e doenças. Serão feitas análises de frutos (pH, sólidos solúveis totais e acidez total). Os dados experimentais serão submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Serão realizadas, em 2013, visitas técnicas e dia de campo envolvendo técnicos e produtores de frutas e hortaliças do estado de Sergipe.

Resultados e Discussão

Como etapa inicial do desenvolvimento de tecnologia para produção de morango orgânico em Sergipe, foi necessário desenvolver duas estratégias para a produção local de mudas, o que contribuirá significativamente para a viabilização do cultivo do morango em Sergipe. A estratégia de utilização de mudas importadas, mesmo fora da época de plantio em Sergipe, e a utilização das mesmas para produção de plantas matrizes, viabilizou a produção local de mudas e permitiu identificar as cultivares quanto à adaptação nas condições climáticas locais. As cultivares Camino Real, Diamante, Dover e Oso Grande não se adaptaram às condições locais, apresentando alta incidência de doenças e pragas na fase de produção de mudas.

Devido à morte de plantas após o plantio em campo, a estratégia desenvolvida para produzir as mudas das cultivares Albion e San Andreas no próprio local de cultivo, resultou em mudas vigorosas e adequadas para plantio, o que possibilitou a recuperação do stand inicial da cultura e o estabelecimento do cultivo. Em relação ao aspecto fitossanitário foram diagnosticadas em campo e em viveiro a ocorrência de antracnose (*Colletotrichum* spp), e *Mycosphaerella* spp ácaro rajado (*Tetranychus urticae*) e pulgão (*Aphis gossypii*).

Neste início de produção em campo estão destacando as cultivares San Andreas e Albion, seguidas pela Camarosa, Verona, Ita, Nina e Aromas, com dados de produção promissores. A cultivar Palomar não se adaptou às condições locais de campo.

Conclusões

As estratégias desenvolvidas para obtenção de mudas na época mais indicada para plantio em Sergipe, a partir de mudas importadas e disponíveis no Brasil fora da época de plantio no estado e, o desempenho inicial das cultivares San Andreas, Albion, Camarosa, Verona, Ita, Nina e Aromas, são resultados importantes e promissores para a definição da tecnologia para sistema de produção de morango orgânico em Sergipe.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Banco do Nordeste pelo aporte de recursos para desenvolvimento do trabalho, ao CNPq/PIBIC pela concessão de bolsa e ao Técnico Agrícola José Raimundo dos Santos pelo apoio técnico na execução dos trabalhos de campo.

Referências

ALVARENGA, D. A.; DUARTE FILHO, J.; CARVALHO, A. A. Coeficientes técnicos da produção de morango. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n.198, p.20-21, 1999.

BOTELHO, J. S. Situação atual da cultura do morangueiro no estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n.198, p.22-23, 1999.

DAROLT, M.R. Morango: Sistema orgânico apresenta viabilidade técnica, econômica e ecológica. Disponível em: < <http://www.planetaorganico.com.br/darmorang.htm> >. Acesso em: 26 de agosto de 2009.

DURNER, E. F.; POLING, E. B.; MAAS, J. L. Recent advances in strawberry plug transplant technology. **HortTechnology**, v. 12, p. 545-550, 2002.

EHLERS, E. Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2 ed. Ver. Ampl. Guaíba; Agropecuária, 1999, 157 p.

GRAVENA, S.; PINTO, R.A.; PAIVA, P.E.B. Inventário Ecológico Sazonal nas Microbacias Morro das Pedras (Valinhos) e Piraporinha (Piedade), como base para Manejo Ecológico de Pragas em Agricultura Auto-Sustentada. **Projeto Terra Viva**, 1996. 178p.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. Desempenho produtivo de mudas nacionais e importadas de morangueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 520-522, 2006.

SANTOS, A. M. Cultivares. In: SANTOS, A. M.; MEDEIROS, A. R. M. (Eds.). **Morango: produção**. Brasília: Embrapa Clima Temperado, 2003. 81 p.

Impacto da Substituição da Colheita de Cana-Queimada por Cana-crua sobre a Estrutura da Comunidade Microbiana do Solo em Áreas na Região Nordeste

Larissa Freitas Araújo¹; Thadeu Nascimento Machado²; Marcelo Araújo Resende²; Paulo de Albuquerque Silva³; Walane Maria Pereira de Mello Ivo⁴; Marcelo Ferreira Fernandes⁴

Resumo

A substituição do sistema de colheita de cana-queimada (CQ) por cana-crua (CC), além de permitir maior aporte de resíduos ao solo, também pode alterar o estado de estresse e a estrutura das comunidades microbianas (ECM). Estas modificações, por sua vez, podem implicar em mudanças na eficiência microbiana em termos de conservação da matéria orgânica no solo. O objetivo deste estudo foi caracterizar as alterações na ECM e no estresse da comunidade microbiana em resposta à substituição de CQ por CC. Amostras de Argissolo Amarelo de áreas pareadas sob CC e CQ, de duas fazendas de cana-de-açúcar (Alvorada e Sossego) de Boca da Mata (AL), foram utilizadas. Em Alvorada a conversão de CQ para CC foi realizada 8 anos antes da amostragem e, em Sossego, 3 anos antes. As amostras das quatro áreas foram coletadas de 0 a 10 cm, em seis repetições, e analisadas quanto à composição de ácidos graxos de ligação éster extraídos do solo. Variações na ECM foram inferidas por meio de análises multivariadas dos biomarcadores de ácidos graxos. O estado de estresse microbiano no solo foi avaliado pela relação entre os ácidos graxos 19:0cy e 18:1w7c. A substituição de cultivos sob CQ por CC resultou em mudanças na ECM apenas na área com 8 anos sob CC. Esta mudança foi caracterizada pelo enriquecimento em bactérias Gram negativas e decréscimo em Gram positivas. Decréscimos no estresse microbiano também foram observados em resposta à adoção da colheita de CC.

¹ Bióloga, Bolsista PIBIC, Universidade Tiradentes, Aracaju, SE.

² Engenheiro-agrônomo, Bolsista PIBIC, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, thadeu_agro07@hotmail.com.

³ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, paulo.de-albuquerque@embrapa.br.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Solos, Embrapa Tabuleiros Costeiros, walane.ivo@embrapa.br; marcelo.fernandes@embrapa.br.

O sistema de colheita da cana-de-açúcar impacta a ECM e o estado de estresse microbiano. Comunidades em áreas de CQ apresentam maior estresse, condição associada a menor eficiência da microbiota em preservar a matéria orgânica do solo.

Palavras-chave: cana-de-açúcar, estrutura da comunidade microbiana, qualidade do solo.

Introdução

A importância econômica da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) tem aumentado na última década devido ao programa brasileiro de etanol. Devido a questões ambientais, tem havido uma mudança gradual do sistema de colheita de cana-queimada para o de cana-crua (sem queima). A colheita de cana-crua é feita por colheitadeiras mecânicas, sem prévia queima das folhas. Esta mudança nos sistemas de colheita irá incrementar a quantidade de resíduos devolvidos ao solo e tem um alto potencial de impacto na SQ. Estudos de longo prazo comparando sistemas de cana queimada e cana-crua nos Tabuleiros Costeiros do Sudeste têm mostrado que essa mudança aumentou o conteúdo do solo C e melhorou a qualidade física do solo (CANELLAS et al., 2003; SOUZA et al., 2005).

O incremento do aporte de resíduos vegetais é indispensável para a sustentabilidade dos solos, especialmente os de Tabuleiros Costeiros, que apresentam baixos teores de matéria orgânica e reduzida agregação. O monitoramento de variáveis de solo sob diferentes sistemas de produção é de grande relevância para determinar o potencial de incremento da qualidade do solo (QS) por estes sistemas. Estudos recentes têm mostrado uma covariação entre algumas variáveis microbiológicas e variáveis importantes para a QS, como taxa de infiltração, CTC, matéria orgânica e agregação do solo (CHAER et al., 2009) nos tabuleiros de Sergipe e Alagoas. Embora inicialmente ignoradas, variáveis biológicas do solo têm sido incluídas nos modelos de QS nos últimos anos. Em virtude da rápida resposta da microbiota do solo às mudanças em seu habitat, considera-se que a inclusão de variáveis microbianas em CMIs possa contribuir para o diagnóstico precoce de práticas agrícolas não-sustentáveis (BENDING et al., 2004). Na última década, a técnica dos perfis de ácidos graxos tem sido amplamente utilizada para a descrição da estrutura da comunidade microbiana (CHAER et al., 2009). Grupos taxonômicos microbianos distintos

apresentam habilidades potenciais diferenciadas de impactar a ciclagem de nutrientes, o acúmulo de matéria orgânica e a estrutura do solo (BOSSUYT et al., 2001; MONSON et al., 2006). Além disso, comunidades microbianas sob estresses ambientais dispensam maior parte do C disponível no ambiente para acionar mecanismos de tolerância aos fatores estressantes, em detrimento do incremento de biomassa, caracterizando um forte controle sobre a acumulação de matéria orgânica no ambiente do solo (SCHIMMEL et al., 2007).

O objetivo deste estudo foi caracterizar as alterações na estrutura e no estado de estresse da comunidade microbiana em resposta à substituição do sistema de colheita de cana-de-açúcar com despalha a fogo pelo sistema sem queima.

Material e Métodos

As áreas avaliadas estão localizadas nas fazendas Alvorada e Sossego da Usina Triunfo (Boca da Mata, AL) em um Argissolo Amarelo. Em ambas as fazendas, amostras de solo foram coletadas de áreas vizinhas sob colheita de cana-de-açúcar com despalha a fogo (cana-queimada) e crua (cana-crua), em setembro de 2011, a uma profundidade de 0 a 10 cm. Em cada área foram coletadas seis amostras compostas, derivadas de 10 subamostras, utilizadas como repetições. À época da amostragem de solo, as áreas sob cana-crua de Alvorada e Sossego haviam sido convertidas a este sistema de colheita há 8 e 3 anos, respectivamente. As amostras de solo foram peneiradas em malha de 2 mm de diâmetro e armazenadas a -20°C , até o início das análises.

Amostras de solo (3 g) fresco de cada subparcela foram submetidas à extração dos ácidos graxos do tipo éster (Schutter e Dick, 2000) e a composição dos extratos analisada por cromatografia gasosa. Em resumo, a técnica inclui a reação do solo com KOH 0,2M em metanol, a 40°C , por 1 h, com agitação do conteúdo dos frascos em vortex, por 10 segundos a cada 15 min. Nesta reação foram gerados os ésteres metílicos de ácidos graxos (EL-FAME), os quais, após suspensão em hexano e transferência para frascos do tipo GC, foram separados e quantificados por cromatografia gasosa (CG-FID). EL-FAMES típicos de fungos (18:1 ω 9c e 18:2 ω 6c), bactérias gram-negativas (18:1 ω 7c, 17:0cy, 19:0cy), bactérias gram positivas (i15:0, a15:0, i16:0, i17:0, a17:0), actinomicetos (10-Me16:0, 10-ME17:0, 10-Me18:0), e fungos arbuscular-micorrízicos (16:1 ω 5c) foram usados como biomarcadores desses taxa. A razão entre os EL-FAMES

19:0cy e seu precursor 18:1w7c foi utilizada para descrever estresses ambientais na comunidade bacteriana (BOSSIO e SCOW, 1998).

A estrutura das CM foi representada pela técnica de ordenação de *non-metric multidimensional scaling* (NMS) (SOKAL, 1979). Diferenças nestas comunidades foram atribuídas após teste de *multiresponse permutation procedure* (MRPP, $P < 0,05$) (MIELKE e BERRY, 2000). Correlações de Pearson entre escores da ordenação por NMS e concentrações de biomarcadores de grandes grupos microbianos nas amostras de solo foram utilizadas para caracterizar as alterações nas estruturas das CMs.

Resultados e Discussão

Um gráfico bidimensional resultante da análise de NMS representou 87% da variabilidade dos dados dos perfis de ácidos graxos nas amostras de solo analisadas, sendo 54% desta variabilidade distribuídos no eixo 1 e 33% no eixo 2 (Figura 1). Ao longo do Eixo 1, observou-se que as amostras sob queima, dentro de cada fazenda, localizaram-se à direita das respectivas áreas sob cana-crua. Um gradiente composicional estabelecido da esquerda para a direita deste gráfico, no sentido cana-crua à cana-queimada, é caracterizado por incrementos em biomarcadores de bactérias Gram+ e decréscimos em bactérias Gram-. No entanto, a diferenciação nas estruturas das comunidades microbianas entre os dois sistemas de colheita só foi significativa na Fazenda Alvorada. Um dos fatores que pode ter contribuído para a diferenciação em Alvorada é o fato de que nesta fazenda o sistema de cana-crua foi implantado há mais tempo (8 anos) que em Sossego (3 anos). Variações na estrutura das comunidades observadas ao longo do Eixo 2 foram associadas especialmente a diferenças entre fazendas, não entre sistemas de colheita, já que as amostras de Sossego foram localizadas mais acima que as de Alvorada. A relação 19:0cy/18:1w7c, cujo incremento está associado a condições ambientais estressantes, aumentou na direção das amostras queimadas e também em direção às áreas de Sossego. Em condições de estresse, as comunidades do solo convertem uma menor porção do C disponível em biomassa microbiana, em contraste com uma maior perda de CO₂ para geração de energia para manter mecanismos de tolerância aos fatores estressantes (SCHIMMEL et al., 2007). Esta redução na eficiência de preservação do C do solo pela microbiota, aliada ao menor aporte de resíduos em virtude da queima da palha, pode acelerar as perdas de matéria orgânica nas áreas sob colheita de cana-queimada.

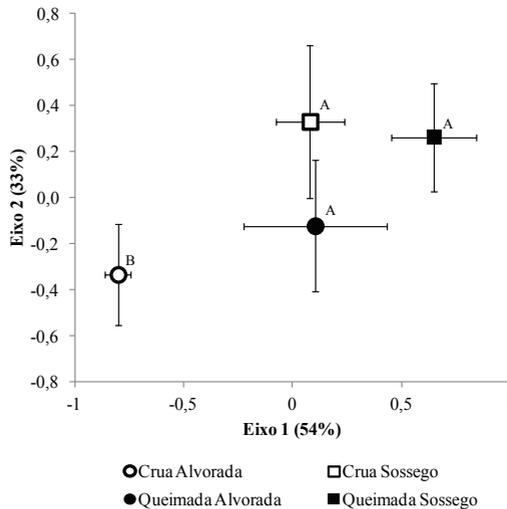


Figura 1. Diferenças na estrutura da comunidade microbiana de amostras de solo de áreas com sistema de colheita de cana-de-açúcar crua e queimada, nas fazendas Sossego e Alvorada, no Estado de Alagoas. A distância entre os símbolos no gráfico são proporcionais às diferenças na composição da comunidade microbiana. Os valores entre parênteses após a designação dos Eixos 1 e 2 indicam a proporção da variabilidade da composição de 15 ácidos graxos representada ao longo dos respectivos eixos. Os símbolos representam os centroides das amostras de cada combinação entre os sistemas de colheita e as fazendas avaliadas. As linhas horizontais e verticais associadas aos símbolos representam ± 1 E.P. relativo à distribuição das amostras de cada combinação ao longo dos Eixos 1 e 2, respectivamente. Centroides acompanhados da mesma letra maiúscula não diferem entre si quanto ao sistema de colheita, dentro de cada fazenda, de acordo com o MRPP ($P < 0,05$).

Tabela 1. Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre os escores das amostras nos Eixos 1 e 2 do gráfico de NMS e as concentrações relativas de biomarcadores de ácidos graxos de diferentes grupos microbianos, relação 19:0cy/18:1w7c e relação fungo/bactéria.

Biomarcadores	Coeficiente de Correlação de Pearson (r)	
	Eixo 1	Eixo 2
Fungo	0,234ns	-0,053ns
Bactérias Gram +	0,189ns	0,688***
Bactérias Gram -	-0,829***	-0,483*
Fungos micorrízicos arbusculares	-0,009ns	-0,636***
Relação 19:0cy/18:1w7c	0,761***	0,711***

Conclusões

O sistema de colheita da cana-de-açúcar impacta a estrutura e o estado de estresse das comunidades microbianas do solo. Comunidades microbianas em áreas sob cana-queimada apresentam maior estresse microbiano, condição associada a menor eficiência da microbiota em preservar a matéria orgânica do solo.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa PIBIC concedida aos alunos Thadeu N. Machado e Larissa F. Araújo.

Referências

BENDING, G.; TURNER, M.; WOOD, M. Microbial and biochemical soil quality indicators and their potential for differentiating areas under contrasting agricultural management regimes. **Soil Biology & Biochemistry**, v.36, p.1785-1792, 2004.

BOSSIO, D.; SCOW, K. Impacts of C and flooding on soil microbial communities: PLFA and substrate utilization patterns. **Microbial Ecology**, v.35, p.265-278, 1998.

BOSSUYT, H.; DENEFF, K.; SIX, J.; FREY, S. D.; MERCKX, R.; PAUSTIAN, K. Influence of microbial populations and residue quality on aggregate stability. **Applied Soil Ecology**, v.16, p.195-208, 2001.

CANELLAS, L.P.; VELLOSO, A.C.X.; MARCIANO, C.R.; RAMALHO, J.F.G.P.; RUMJANEK, V.M.; REZENDE, C.E.; SANTOS, G.A. Propriedades químicas de um Cambissolo cultivado com cana-de-açúcar, com preservação do palhicho e adição de vinhaça por longo tempo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.935-944, 2003.

CHAER, G.M.; FERNANDES, M.F.; MYROLD, D.; BOTTOMLEY, P. Shifts in microbial community composition and physiological profiles across a gradient of induced soil degradation. **Soil Science Society of America Journal**, v.73, p.1327-1334, 2009.

MIELKE, P.W.; BERRY, K.J. **Permutation methods: a distance function approach**. Springer-Verlag, New York. 2000.

MONSON, R.K., LIPSON, D.L., BURNS, S.P., TURNIPSEED, A.A., DELANY, A.C., WILLIAMS, M.W., SCHMIDT, S.K. Winter forest soil respiration controlled by climate and microbial community composition. **Nature**, v.439, p.711-714, 2006.

SCHIMEL, J., BALSER, T.C., WALLENSTEIN, M. Microbial stress-response physiology and its implications for ecosystem function. **Ecology**, v.88, p.1386-1394, 2007.

SCHUTTER, M. E.; DICK, R. P. Comparison of fatty acid methyl ester (FAME) methods for characterizing microbial communities. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 64, p. 1659-1668, 2000.

SOKAL, R.R. Testing statistical significance of geographic variation patterns. **Systematics Zoology**, v.28, p. 627-632, 1979.

SOUZA, Z.M.; PRADO, R.M.; PAIXÃO, A.S.; CESARIN, L. Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.271-278, 2005.

Atividade de água em formulações oleosas de *Metarhizium anisopliae*

María Gabriela B. A. Araújo¹; Dayane K. Santos²; Ana Gorete C. de Azevedo³; Marcelo C. Mendonça⁴; Leandro E. C. Diniz⁵

Resumo

O controle biológico de pragas agrícolas por microrganismos entomopatogênicos é considerado uma alternativa ao controle químico. O fungo da espécie *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) (Ascomycota:Clavicipitaceae) é conhecido por infectar mais 300 espécies de insetos de diferentes ordens. Apesar da demanda por bioinseticidas pelos agricultores e de um potencial retorno econômico, produtos comerciais formulados com fungos entomopatogênicos ainda não ocupam fortemente o mercado, devido a limitações relacionadas com a conservação da viabilidade dos conídios durante o armazenamento e o transporte. Estes fatos sugerem a necessidade de investir em trabalhos de pesquisa sobre formulações com fungos entomopatogênicos, que comumente tem sido realizada por meio da mistura de óleos vegetais ou minerais emulsionáveis com os conídios ou micélio dos fungos. Entretanto, a quantidade de água presente numa formulação oleosa pode afetar consideravelmente a sua estabilidade e a preservação da viabilidade dos conídios do fungo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade de água (A_w) em diferentes formulações oleosas e a relação com a viabilidade do fungo. Foram analisadas 3 diferentes composições de formulações: a) óleo, tensoativos e agente suspensor, b) óleo e tensoativos e, c) apenas o óleo. Para medir a A_w das formulações foi utilizado o equipamento AQUAlab à 25,0°C. A viabilidade dos conídios foi avaliada em placas tipo RODAC e a remoção de óleo das formulações foi conseguida pela combinação de tensoativos com equilíbrio hidrofílico - lipofílico igual a sete (EHL). A formulação 'a' apresentou inicialmente A_w : 0,362 e após 3 meses A_w : 0,366, formulação 'b' A_w : 0,372 e após 3

¹ Tecnóloga em Saneamento Ambiental, Mestranda em Biotecnologia Industrial, Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, SE, gabriela.quimica@hotmail.com.

² Estudante de Biologia, Universidade Tiradentes/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, dayanekarolina@hotmail.com.

³ Estudante de Agronomia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, anagorete@gmail.com.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Emdagro e da Universidade Tiradentes, Aracaju, SE, marcelom@cpatc.embrapa.br.

⁵ Biólogo, Doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, leandro.diniz@embrapa.br.

meses, Aw: 0,346 e a formulação 'c' Aw: 0,367 e 3 meses depois Aw: 0,450. A viabilidade inicial foi de 90,1% em todas as formulações e após três meses de armazenamento foi para 88,5% formulação "a", 89,3% formulação 'b' e 88,1% formulação 'c'. Percebeu-se que a formulação composta apenas de óleo, sem adição de adjuvantes aumentou a atividade de água durante o armazenamento. E que não houve efeito significativo sobre a viabilidade do fungo durante o período analisado.

Este trabalho é parte de um projeto maior que ao seu término gerará patente. Por este motivo somente parte dos resultados estão sendo divulgados. Da mesma forma, este trabalho está sendo apresentado, na forma de resumo simples, já aprovado, no Congresso Brasileiro de Entomologia 2012.

Palavras-chave: disponibilidade de água, fungo entomopatogênico, formulação de fungo.

Agradecimentos

Apoio/financiamento: FAPITEC/SE.

Atividade da Nitrogenase de Comunidades e Isolados de Bactérias Diazotróficas de Mandioca sob Diferentes Condições de Cultivo

Érika Cristina T. dos Anjos; Clívia Rolemberg Andrade²; Ana Carolina de Sousa Cavalcante; Marcelo F. Fernandes³

Resumo

Este trabalho estudou a interação entre condições de cultivo (meios de cultura, genótipos de mandioca e tipos de órgãos vegetais) mais favoráveis para o isolamento de bactérias com alto potencial de FBN pelo teste de ARA. Dois experimentos foram realizados variando os fatores de cultivo. A ARA foi realizada antes (na “comunidade microbiana”, segundo experimento) e após (em cada isolado) a recuperação dos isolados em cultura pura. A eficiência relativa de FBN foi expressa em nmol de etileno/ μ g de proteína/ h. Nos dois experimentos de isolamento, observou-se que o meio de cultura, seguido pelo genótipo, foram os principais fatores para a obtenção de isolados mais eficientes para a atividade de FBN *in vitro*. Houve interação entre os fatores de cultivo empregados. Os fatores de cultivo, como meios de cultura, genótipos de mandioca e órgão da planta, influenciam na atividade de FBN *in vitro* antes (na “comunidade microbiana”) e após o isolamento em cultura pura (em cada “isolado”).

Palavras-chave: acetileno, endofíticas, *Manihot esculenta*, nitrogenase.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), cultura de elevada importância social, é uma das principais fontes de alimento para a população mundial. Apesar da sua importância, as pesquisas realizadas ainda não foram suficientes para aumentar significativamente sua produtividade. Um grupo específico de

¹ Bióloga, Doutora em Ciências Biológicas, bolsista DCR/CNPq da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, erikaanjos@yahoo.com.br.

² Bióloga, Mestre em Biotecnologia, bolsista DTI/CNPq da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, cliviabio@hotmail.com, acsc.carol@hotmail.com.

³ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, marcelo.fernandes@embrapa.br.

bactérias simbióticas, denominadas diazotróficas, é capaz de disponibilizar este N atmosférico para as culturas associadas através do processo de FBN. Fatores de cultivo como o emprego de diferentes tipos de meios de cultura, genótipos e órgãos vegetais, interferem diretamente nestes isolamentos e devem ser melhor investigados. O objetivo do trabalho foi estudar a interação entre condições de cultivo (meios de cultura, genótipos de mandioca e tipos de órgãos vegetais) mais favoráveis para o isolamento de bactérias endofíticas com alto potencial de FBN pelo teste de atividade de redução do acetileno (ARA).

Material e Métodos

O primeiro experimento consistiu no uso das condições: i) órgãos da planta (fruto, folha, caule, raiz); ii) genótipos de mandioca (Tiangué, Kiriris, Preta Olho D'Água, Parnúncia, Talo Vermelho e Garranchinha) e iii) meios de cultura semissólidos (JNFb, NFb, LGI-P, LGI e LGI-amido). No 2º experimento, utilizouse: i) raízes e caules; ii) Kiriris, Aramaris, 9783/13, Lagoão, Palmeira Preta, Verdinha, Mestiça, Poti Branca, Amansa Burro, Tapioqueira e Iarina e iii) LGI e o meio mineral de Winogradski (WG). Os meios semissólidos, pobres em fonte de N, contendo 0,1% de ágar como agente solidificante foram preparados conforme Dobereiner et al. (1995), para o LGI, sem adição de azul de bromotimol, e Hara et al. (2009), para o preparo do WG. Para os isolamentos procedeu-se a técnica descrita por Dobereiner et al. (1995). Os tubos foram incubados a 32°C por sete dias. No 2º experimento, antes de realizar o isolamento em placas de Petri contendo meios sólidos, procedeu-se a análise da ARA, na "comunidade bacteriana". Essa análise foi também realizada para cada isolado obtido em cultura pura. Estas foram armazenadas em glicerol 50% a -20°C e -80°C. O método da ARA *in vitro* foi realizado conforme HAAHTELA et al. (1981). A produção de etileno foi determinada após 24 horas de incubação a 32°C. Cem μ L da amostra gasosa da atmosfera dos frascos foi injetado no cromatógrafo a gás (Perkin-Elmer, Clarus 500) com um detector de ionização de chamas (FID) e coluna GS – CarbonPLOT (Agilent Technologies). Os isolados que apresentaram picos de etileno foram separados para quantificar o teor de proteína de cada frasco através do método de Bradford (1976), conforme o protocolo "Micro 2mL Assay" descrito pelo fabricante do reagente utilizado (Sigma, St. Louis, EUA). A eficiência relativa de FBN dos isolados foi expressa também em nmol de etileno/ μ g de proteína/h. Análises estatísticas foram feitas utilizando-se o software S-PLUS versão 4.

Resultados e Discussão

No primeiro experimento, no qual se avaliou a ARA, apenas após a obtenção dos isolados em cultura pura, observou-se que o meio de cultura foi o principal fator determinante para a atividade de FBN *in vitro*. A árvore de regressão demonstrou que os isolados se diferenciaram quanto à eficiência em FBN quando isolados de diferentes meios de cultura e genótipos de mandioca (Figura 1 a e b).

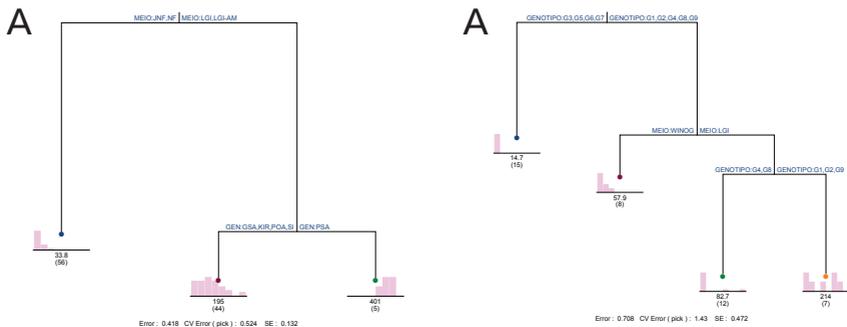


Figura 1. Fatores de cultivo associados à atividade da ARA *in vitro* dos isolados obtidos no primeiro (a) e segundo (b) experimentos de isolamento de bactérias endofíticas de mandioca, pela produção de nmol de etileno/ μ g de proteína/h, de acordo com um modelo de regressão em árvore. Os fatores selecionados pelo modelo incluíram: (a) meios de cultura (MEIO: JNFb, NFb, LGI e LGI-amido) e genótipos de mandioca (GSA- Garranchinha, KIR – Kiriris, POA – Preta Olho D’Água, SI – Talo Vermelho, PSA – Parnúncia) e (b) Meios de cultura (LGI e WINOG) e Genótipos de mandioca (G1: Kiriris, G2: Aramaris, G3: 9783/13, G4: Lagoão, G5: Palmeira Preta, G6: Verdinha, G7: Mestiça, G8: Poti Branca, G9: Amansa Burro, G10: Tapioqueira e G11: Jarina). Os números entre parênteses indicam o número de amostras em cada uma destas combinações.

Os resultados referentes à “comunidade bacteriana” dos frascos do 2º isolamento demonstraram que houve interação entre fatores de cultivo, como genótipos de mandioca \times raízes (Figura 2a) e meio de cultura \times raiz (Figura 2b). A “comunidade” da cultivar Mestiça se diferenciou significativamente frente às demais cultivares (Figura 2a). A “comunidade” advinda das raízes e do meio LGI diferenciou-se significativamente da comunidade presente em meio WG (Figura 2b). Não houve diferença significativa na interação genótipos de mandioca \times caule e meio de cultura \times caule (dados não apresentados). Meios de cultura específicos empregados para o isolamento de bactérias diazotróficas também influenciaram na recuperação de bactérias mais eficientes em FBN (PICCOLI et al., 2011). Nos dois experimentos outro fator que influenciou na recuperação de

isolados mais eficientes em FBN foi o fator 'genótipos', fato também observado por THOMAS e SOLLY (2009).

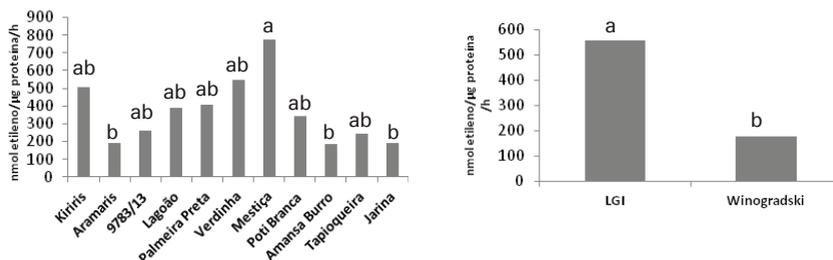


Figura 2. Efeito de interações entre (a) genótipo x órgão da planta e (b) meio de cultura x órgão da planta na ARA *in vitro* evidenciada nos frascos da “comunidade bacteriana” do 2º experimento de isolamento de bactérias endofíticas de mandioca

Conclusões

Os fatores de cultivo, como tipos de meios de cultura, genótipos de mandioca e órgão da planta, influenciam na atividade de FBN *in vitro*, evidenciado pelos valores médios de etileno/proteína/h nos dois experimentos de isolamento, antes (na “comunidade microbiana”) e após o isolamento em cultura pura (em cada “isolado”). O meio de cultura LGI se destacou frente aos demais meios empregados, como NFb, JNFb e o meio mineral de Winogradski. Raízes também parecem influenciar na recuperação de isolados mais eficientes em FBN do que os recuperados em órgãos como caule.

Agradecimentos

Agradeço à FAPITEC pelo financiamento do Projeto e ao CNPq pela concessão das Bolsas DCR e DTI aos autores bolsistas.

Referências

BRADFORD, M.M. Rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry*, v. 76, p. 248-254, 1976.

DÖBEREINER, J.; BALDANI, V.L.D.; BALDANI, J.I. **Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não leguminosas**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 60p, 1995.

HAAHTELA, K.; WARTIOVAARA, T.; SUNDMAN, V.; SKUJINS, J. Root-associated N_2 fixation acetylene reduction by Enterobacteriaceae and *Azospirillum* strains in cold-climate spodosols. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 41, p. 203-206, 1981.

PICCOLI, P.; TRAVAGLIA, C.; COHEN, A.; SOSA, L.; CORNEJO, P.; MASUELLI, R.; BOTTINI, R. Na endophytic bacterium isolated from roots of the halophyte *Prosopis strombulifera* produces ABA, IAA, gibberellins A1 and A3 and jasmonic acid in chemically-defined culture medium. **Plant Growth Regulation**, v. 64, p. 207-210, 2011.

THOMAS, P.; SOLY, T.A. Endophyte bacteria associated with growing shoot tips of banana (*Musa* sp.) cv. Grand Naine and the affinity of endophytes to the host. **Microbial Ecology**, v. 58, p. 952-964, 2009.

Desenvolvimento de Variedades Tradicionais de Abóbora Enriquecidas Nutricionalmente e Com Boas Características Agronômicas

Érica Trindade Campos¹, Aline Conceição dos Santos², Thaislayne dos Santos Pinheiro³, Bruno Trindade Cardoso⁴, Ana Beatriz Costa Czermainisk⁵, Helio Wilson Lemos de Carvalho⁶, Semíramis Rabelo Ramalho Ramos⁷

Resumo

Este trabalho teve por objetivo avaliar os frutos de abóbora para características agronômicas, químicas e nutricionais e indicar matrizes para o próximo ciclo de recombinação. Frutos de abóboras foram colhidos, em novembro de 2001, e utilizaram-se os seguintes descritores para a avaliação: peso, diâmetro da cavidade interna e comprimento do fruto; espessura da polpa e da casca, teor de sólidos solúveis, presença de gomos, cor do fruto e formato do fruto; cor da polpa, número de sementes por fruto, teor de matéria seca e carotenóides totais. Os dados foram submetidos à análise de variância e estimaram-se os coeficientes de correlação simples de Pearson (r) entre os caracteres mensurados. O conjunto dos frutos avaliado forneceu resultados positivos para as características agronômicas, químicas e nutricionais de interesse. Há indicação de 10 % dos frutos analisados, com dados médios superiores, cujas sementes irão compor o próximo ciclo de recombinação do programa de melhoramento.

Palavras-chave: carotenóides, *Cucurbita moschata*, melhoramento genético.

¹ Graduanda em Nutrição, bolsista FAPITEC/PIBITI. Aracaju, SE. ericatcampos@yahoo.com.br

² Graduanda em Ciências Biológicas, bolsista CNPQ/PIBIC, Aracaju, SE. alineconceicao_santos@hotmail.com.

³ Estudante de Química de Alimentos, estagiária Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. taislanepinheiro@hotmail.com.

⁴ Químico, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. bruno.cardoso@embrapa.br

⁵ Engenheira-agrônoma, Doutora em Estatística e Experimentação Agronômica, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS. ana@cnpuv.embrapa.br.

⁶ Engenheiro-agrônomo, Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. helio.carvalho@embrapa.br.

⁷ Engenheira-agrônoma, Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. semiramis.ramos@cpatc.embrapa.br.

Introdução

A abóbora faz parte da matriz alimentar das populações da região Nordeste e pode ser considerada como alimento funcional e de importância para a segurança alimentar. Na região, concentra-se a maior parte dos produtores nacionais e o cultivo é predominantemente realizado com sementes das variedades crioulas. Entretanto, como já constatado por Ramos et al. (1999), os trabalhos de melhoramento de abóbora no Brasil continuam incipientes, quando comparados a outras cucurbitáceas, constando-se que ainda faltam plantas que concentrem as melhores características produtivas, comerciais e nutricionais. De forma geral, a identificação de variedades que apresentem maior conteúdo de minerais e vitaminas poderá complementar as intervenções em nutrição existentes e proporcionará uma maneira sustentável e de baixo custo para alcançar as populações com limitado acesso aos sistemas formais de mercado e de saúde. Na tentativa de atender a demanda de produtores e consumidores, a Embrapa Tabuleiros Costeiros, por meio do melhoramento convencional e adotando estratégia participativa, tem conduzido trabalhos de seleção visando à melhoria agrônômica e nutricional das variedades crioulas de abóbora. Este trabalho teve por objetivo avaliar os frutos de abóbora para características agrônômicas, químicas e nutricionais e indicar matrizes para o próximo ciclo de recombinação.

Material e Métodos

Frutos de abóboras foram colhidos, em novembro de 2011, no campo experimental Pedro Arle, Frei Paulo, Sergipe. Posteriormente, os frutos foram selecionados e transportados para a Sede da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, onde foram devidamente sanitizados. Para a avaliação quantitativa e qualitativa dos frutos foi utilizada a lista descritiva (ESQUINAS-ALCAZAR e GULLICK, 1983). Os descritores utilizados foram: peso do fruto (PF), em kg, diâmetro da cavidade interna (DCI), em cm, comprimento do fruto (CPF), em cm, espessura da polpa (EP), em cm, espessura da casca (EPC), em cm, teor de sólidos solúveis (BRUX), em °Brix, número de sementes por fruto (NSF), presença de gomos (PG) e formato do fruto (FF). A cor do fruto (CF) e a cor da polpa (CPO) foram avaliadas por meio de carta para cores. Além dessas, foram feitas as análises, químicas e nutricionais, de teor de matéria seca (MS), em %, e carotenóides totais (CAT), em $\mu\text{g/g}$, esta última de acordo com metodologia

de Rodriguez-Amaya, 2001. Os dados foram submetidos à análise de variância e estimaram-se os coeficientes de correlação simples de Pearson (r) entre os caracteres mensurados.

Resultados e Discussão

Foram selecionados e avaliados 154 frutos, os quais obtiveram variação de peso entre 3,31 e 12,61 Kg. Com relação à EPC, EP, DCI e CPF, a média dos valores obtidos foram 0,41 mm; 4,65; 14,23 e 21,69 cm, respectivamente. A polpa mais espessa corresponde a um maior rendimento do fruto, o que é importante para a comercialização. De acordo com Ramos et al. (1999), o DCI está mais relacionado com o formato do fruto, do que com a EP. Nota-se nos parâmetros químicos quantificados, que os teores de umidade e °Brix obtiveram média de 86 % e 11,42. Destacou-se a alta variabilidade para o CAT com valores médios de 211,59 mg/grama e do NSF com os valores variando de 131 a 1000 sementes. Constatou-se que 50,33% dos frutos apresentaram cor da polpa laranja intensa e 57% com presença intermediária de gomos. Do total de frutos analisados, 8,6 % apresentaram características fenotípicas iguais ou acima dos critérios estabelecidos como altamente positivos para 2011, ou seja, formato de fruto (1 ou 6), teor de carotenóides $\geq 250 \mu\text{g/grama}$, °Brix ≥ 12 e cor igual a laranja intermediária (4/5) ou intensa (4/7) (Tabelas 1A e 1B).

Tabela 1A. Medidas para o conjunto dos frutos selecionados que satisfazem aos critérios estabelecidos para peso do fruto (PF), em kg, diâmetro da cavidade interna (DCI), em cm, comprimento do fruto (CPF), em cm, espessura da casca (EPC), em cm, número de sementes por fruto (NSF), presença de gomos (PG), formato do fruto (FF), cor do fruto (CF). Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, 2012.

Seleção	CP	FF	PG	PF	EPC	EPO?	DCI	CPI?	NSF
P348F1	4/5	1	5	8.51	0.45	5.25	15.4	19.7	606
P470F2	4/5	1	5	6.24	0.45	4.95	14.3	16.6	639
P238F5	4/7	6	5	6.05	0.4	4.7	14.0	19.5	468
P460F1	4/7	6	5	7.26	0.45	3.8	11.9	28.7	732
P480F1	4/7	6	5	6.56	0.4	3.5	12.9	30.7	657
P238F2	4/7	6	5	4.24	0.4	3.4	13.2	17.5	385
P338F4	4/7	6	5	6.04	0.35	4.55	14.6	18.7	475
P174F1	4/7	6	5	6.99	0.5	6.15	11.0	19.4	611
P271F1	4/7	6	5	6.41	0.4	4.7	13.5	21.7	565
P327F1	4/7	6	5	7.92	0.5	5.25	14.2	21.8	515
P196F1	4/7	6	7	6.48	0.2	5.2	17.5	17.0	635
P340F1	4/7	6	7	8.45	0.65	4.85	14.8	23.0	787
P314F1	4/7	6	7	8	0.55	5.35	14.5	20.0	572
Média do grupo					0.44	4.74	13.98	21.10	588

Tabela 1B. Medidas para o conjunto dos frutos selecionados que satisfazem aos critérios comprimento do fruto (CPF), formato do fruto (FF), teor de sólidos solúveis (BRIX), em °Brix, matéria seca (MS), em %, e carotenóides totais (CAT), em $\mu\text{g/g}$. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, 2012.

Seleção	CP	FF	Brix	MS	CAT
P348F1	4/5	1	16	22	321.4
P470F2	4/5	1	14.8	18.6	260.3
P238F5	4/7	6	12.8	16.7	314.4
P460F1	4/7	6	16.2	18.9	298.9
P480F1	4/7	6	17.8	24.2	252.8
P238F2	4/7	6	12.2	14.3	397
P338F4	4/7	6	16.2	18.2	386.6
P174F1	4/7	6	20.4	23	545.2
P271F1	4/7	6	13.6	14.2	286.3
P327F1	4/7	6	16.8	20.6	374.3
P196F1	4/7	6	12.3	14.9	354.1
P340F1	4/7	6	14.3	16.4	360.7
P314F1	4/7	6	15.2	17.3	441.6
Média do grupo			15.28	18.41	353.35

Verificaram-se coeficientes de correlação positivos e altamente significativos ($P < 0,01$) entre as características do fruto teor de sólidos solúveis e matéria seca (0,89), teor de sólidos solúveis e carotenóides (0,67) e matéria seca e carotenóides (0,61). O aumento da matéria seca está diretamente relacionado à redução da umidade, que também está correlaciona-se ao aumento dos carotenóides totais.

Conclusões

O conjunto dos frutos avaliado forneceu resultados positivos para as características agrônômicas, químicas e nutricionais de interesse. Há indicação de 10 % dos frutos analisados, com dados médios superiores, cujas sementes irão compor o próximo ciclo de recombinação do programa de melhoramento.

Agradecimentos

Aos Fundos de Pesquisa EMBRAPA-MONSANTO e ao BNB. À Embrapa/FAPITEC/CNPQ pela bolsa de iniciação concedida ao primeiro autor.

Referências

ESQUINAS-ALCAZAR, J.T.; GULICK, P.J. **Genetic resources of cucurbitaceae**. Rome: IBPGR, 1983. 101 p.82/84.

QUEIROZ, M.A. de; DIAS, R. de C.S.; SOUZA, F de F.; FERREIRA, M.A.J. da F.; ASSIS, J.G. de A.; BORGES, R.M.E.; ROMAO, R.L.; RAMOS, S.R.R.; COSTA, M.S.V.; MOURA, M. da C.C.L. Recursos geneticos e melhoramento de melancia no Nordeste brasileiro. In: QUEIROZ, M.A. de; GOEDERT, C.O.; RAMOS, S.R.R., ed. **Recursos geneticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido; Brasilia, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. A guide to carotenoid analysis in foods. Washington, **ILSI Press**, 2001, 64p.

Influência do Nitrogênio e do Fósforo na Produção e nos Teores na Folha de Abóbora

Aline Conceição dos Santos¹, Joézio Luiz dos Anjos², Semíramis Rabelo Ramalho Ramos³, Lafayette Franco Sobral⁴

Resumo

Considerando que são baixos os teores de nitrogênio (N) e fósforo (P) dos solos do Estado de Sergipe onde a abóbora é cultivada, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos destes nutrientes na produção e nos teores na folha. Para tanto, foi conduzido um experimento e os tratamentos consistiram de quatro níveis de N e P, respectivamente, nas doses de 0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ na forma de uréia e 0, 20, 40 e 60 kg P₂O₅ ha⁻¹. Foram observadas respostas lineares aos dois nutrientes. O teor de N na folha no tratamento que não recebeu o nutriente foi maior que o nível crítico proposto, enquanto que o de P foi próximo ao do proposto.

Palavras-chave: adubação, *Cucurbita moschata*, fertilidade do solo, nível crítico, nutrição de plantas.

Introdução

A abóbora (*Cucurbita moschata*) encontra-se difundida e fortemente estabelecida na agricultura tradicional do Nordeste brasileiro, tendo importância na alimentação e nutrição da população. Além do valor alimentar, apresenta também importância social na geração de empregos diretos e indiretos, pois demanda mão-de-obra, desde o cultivo até a comercialização (RAMOS e QUEIROZ, 2005). As áreas de maior expressão no cultivo localizam-se nos estados do Maranhão, Bahia, Pernambuco e Sergipe. Neste último, o plantio

¹Graduanda em Ciências Biológicas, bolsista FAPITEC/PIBIC/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, alineconceicao_santos@hotmail.com.

²Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, joezio.anjos@embrapa.br.

³Engenheiro-agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, lafayette.sobral@embrapa.br.

⁴Engenheira-agrônoma, Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, semiramis.ramos@cpatc.embrapa.br.

é realizado, principalmente, com as variedades locais, também denominadas localmente de “abóbora-lagarteira”, “abóbora-comum” ou “abóbora-tieta”. Os plantios são realizados, majoritariamente, em monocultivo, com sementes provenientes da seleção realizada pelo próprio agricultor da região (RAMOS, CARVALHO, QUEIROZ, 2007) e com a aplicação de fertilizantes. Contudo, ainda não se tem estabelecidos para estas variedades recomendação de adubação para o Estado de Sergipe, onde os solos nas quais são cultivadas apresentam baixos teores de nitrogênio e fósforo. De acordo com Vidigal et al. (2007), os frutos exportam 51,0 kg/ ha de N e 12,4 kg/ha de P e assim, em solos com baixos teores de matéria orgânica e de fósforo, a abóbora para produzir adequadamente precisa ser adubada, inclusive com outros nutrientes essenciais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos do nitrogênio (N) e do fósforo (P) na produção e nos teores na folha da abóbora.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no ano agrícola de 2008, em área de agricultor familiar, localizada no município de Carira, SE. O solo da área classifica-se como Cambisol Háplico. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, no esquema fatorial 2 X 4, com três repetições. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de N e P. As doses dos nutrientes foram 0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ na forma de uréia e 0, 20, 40 e 60 kg P₂O₅ ha⁻¹. Trinta por cento do N foi aplicado no plantio, cinquenta por cento na primeira cobertura e vinte por cento na segunda. Todo o P foi aplicado no plantio. Foram utilizadas sementes de variedades tradicionais, proveniente do estoque do agricultor, semeadas no espaçamento de 4 x 3m. A parcela total foi de 15 x 12m com seis plantas úteis e bordadura individual entre as plantas, no sentido da linha. Antes da instalação do experimento foi coletada amostra de solo cujos resultados são mostrados na Tabela 1. Amostras de folha foram coletadas no início do florescimento de acordo com Cantarutti et al. (2007). A análise das folhas foi realizada de acordo com metodologia compilada por Silva et al. (2003). A colheita foi realizada em outubro de 2008.

Tabela 1. Atributos químicos do solo onde foi conduzido o experimento. Embrapa Tabuleiros Costeiros, SE, 2012.

pH H ₂ O	M. O.	P	Ca	Mg	Al	CTC	Mg	Al	CTC
	g.dm ⁻³	mg.dm ⁻³				-----cmolc.dm ⁻³ -----			
5,3	22,6	<1	1,7	0,7	0,1	4,8	0,7	0,1	4,8

Resultados e Discussão

Na Figura 1, são mostrados os efeitos do N na produção (a) e no teor na folha da abobora (b). O efeito do N na produção foi linear. Entretanto, o teor de N na folha no tratamento que não recebeu o nutriente foi maior que o nível crítico proposto por Cantarutti et al. (2007) que é de 40,2 g/kg, demonstrando que o nível crítico de nitrogênio na abóbora, nas condições onde foi conduzido o experimento, precisa ser redefinido. Como o efeito do N na produção foi linear, não foi possível obter um nível crítico.

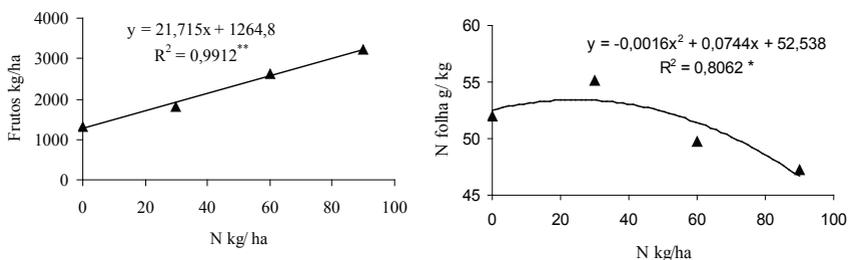


Figura 1. Influência do nitrogênio na produção de frutos de abobora (a) e nos teores de N na folha (b). Embrapa Tabuleiros Costeiros, Sergipe, 2012.

Na Figura 2, são mostrados os efeitos do P na produção (a) e no teor na folha da abobora (b). O efeito do P na produção também foi linear. Constatou-se que, o teor de P na folha é próximo do nível crítico proposto por Cantarutti et al. (2007) que é de 4,6 g/kg. Como o efeito do P na produção foi linear, não foi possível obter um nível crítico. Todas estas considerações devem levar em conta que a produtividade da abóbora foi abaixo do esperado, o que pode ter influenciado nos resultados obtidos.

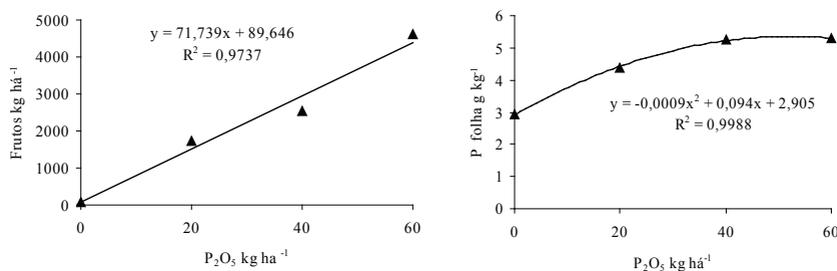


Figura 2. Influência do fósforo na produção de frutos de abobora (a) e nos teores de P na folha (b). Embrapa Tabuleiros Costeiros, Sergipe, 2012.

Conclusões

- O nitrogênio e o fósforo aumentaram linearmente a produção de frutos.

- O teor de N na folha no tratamento que não recebeu o nutriente foi maior que o nível crítico.

Agradecimentos

Ao assistente de pesquisa Robson Oliveira pela sua decisiva colaboração na condução do experimento e aos agricultores do assentamento Edmilson Oliveira, pela cessão da área.

Referências

CANTARUTTI, R.B.; BARROS, N.F. de; PRIETO, H. E.; NOVAIS, R.F. **Avaliação da fertilidade do solo e recomendação de fertilizantes.** In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.; BARROS, N.F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. Fertilidade do Solo. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

RAMOS, S.R.R; CARVALHO, H.W.; QUEIROZ, M.A. Abordagem participativa para o desenvolvimento de pesquisa em recursos genéticos e melhoramento de abóbora. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n.º 1 (CD Rom)

RAMOS, S.R.R.; QUEIRÓZ, M.A de Recursos genéticos de abóbora no Nordeste Brasileiro. In: LIMA, M. da C. **Recursos Genéticos de Hortaliças: riquezas naturais**. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2005, p. 99-110.

SILVA, F. C. da. Ed. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.

VIDIGAL S. M.; PACHECO D. D.; FACION C. E. Crescimento e acúmulo de nutrientes pela abóbora híbrida tipo Tetsukabuto. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 25, n. 3, 2007.

Caracterização e Avaliação de Acessos de Coqueiro-gigante do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Alinne Oliveira Nunes¹, Iris Brito de Oliveira Ribeiro², Daniela Maria Andrade Santana³, Rejane do Couto Silva³, Ana Beatriz Costa Czermainski⁴, Semíramis R. R. Ramos⁵

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar, de forma preliminar, os acessos de coqueiro-gigante denominados gigante-do-Brasil-da-Terra-do-Rei (GBrTR) e gigante-do-Brasil-Avenida (GBrAv), verificando a praticidade e aplicabilidade dos descritores na diferenciação dos acessos. A unidade experimental foi composta de 90 plantas úteis, com 30 plantas por parcela, em três repetições. A avaliação dos acessos foi realizada por meio dos descritores propostos oficialmente para a espécie: altura da planta; circunferência do coleto; número de folhas vivas e de folhas mortas; largura, circunferência, espessura e comprimento do pecíolo; comprimento da folha; número, comprimento e largura do folíolo. Há diferença entre os acessos com relação aos descritores altura de planta, comprimento do folíolo e largura do pecíolo. Os dados obtidos permitem a descrição preliminar e as informações serão disponibilizadas para base de dados complementares visando à ampla utilização dos acessos.

Palavras-chave: *Cocos nucifera* L., bancos de germoplasma, descritores, recursos genéticos,

¹Graduanda em Ciências Biológicas, bolsista do CNPQ/PIBIC, Aracaju, SE, alinnenunes@live.com.

²Graduada em Ciências Biológicas, estagiária Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju SE, irisboribeiro@hotmail.com.

³Graduanda em Ciências Biológicas, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju SE, dannielasantana@live.com.

⁴Engenheira-agrônoma, Doutora em Estatística e Experimentação Agrônoma, pesquisadora Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, ana@cnpuv.embrapa.br.

⁵Engenheira-agrônoma, Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, semiramis.ramos@cpatc.embrapa.br.

Introdução

Ao longo do tempo as populações de coqueiro-gigante (*Cocos nucifera* L.) fazem parte da paisagem das áreas litorâneas nordestinas. Os relatos sugerem que a espécie foi introduzida na região Nordeste do Brasil, tendo encontrado condições ambientais favoráveis ao cultivo. Concentra-se, neste local, a maior área de produção, destinada a comercialização para coco seco, como também para uso culinário na agroindústria de alimentos como leite de coco, farinha de coco, coco ralado, entre outras. Na tentativa de resgate e conservação da variabilidade genética da espécie, desde 1982, a Embrapa Tabuleiros Costeiros desenvolve algumas ações na área de recursos genéticos e melhoramento e mantém o Banco Ativo de Germoplasma de Coco (BAG) que, desde 2006, faz parte da Rede Internacional de Recursos Genéticos de Coco (COGENT). As ações de manejo do BAG, incluindo a conservação e o enriquecimento da variabilidade genética, têm sido realizadas e novos acessos foram coletados no litoral Nordestino. Dessa forma, visando conhecimento e uso do germoplasma, há necessidade da realização de atividades de caracterização e avaliação, por meio da utilização da lista de descritores preconizada para a espécie, no ambiente onde atualmente estão sendo conservados os acessos. O objetivo deste trabalho foi avaliar, de forma preliminar, os acessos de coqueiro gigante denominados gigante-do-Brasil-da-Terra-do-Rei (GBrTR) e gigante-do-Brasil-Avenida (GBrAv), verificando a praticidade e aplicabilidade dos descritores propostos na diferenciação dos acessos.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Campo Experimental de Itaporanga, pertencente à Embrapa Tabuleiros Costeiros. Foram avaliados, em novembro de 2010 e janeiro de 2012, os acessos gigante-do-Brasil-da-Terra-do-Rei (GBrTR) e gigante-do-Brasil-Avenida (GBrAv), com quatro anos de idade, provenientes de coleta realizada no Estado de Pernambuco. A unidade experimental foi composta de 90 plantas úteis, com 30 plantas por parcela, em três repetições, no espaçamento de 8,5 m x 8,5 m x 8,5 m, em disposição triangular. A avaliação dos acessos foi feita por meio de 12 descritores (IPGRI, 1995): altura da Planta (ALTP), circunferência do coleto (CirCol), número de folhas vivas (NFV) e de folhas mortas (NFM); largura (LP), circunferência (CP), espessura (EP) e comprimento do pecíolo (COMP); comprimento da folha (CF); número (NF) e comprimento (CFO) e largura do folíolo (LFO). As medidas de folha foram coletadas na própria

planta e todas as unidades foram em cm. Foi realizada a análise de variância e considerado o efeito de planta dentro de parcela a fim de se obter a estimativa de variância entre plantas e o QM Erro Dentro, na nomenclatura de Barbin (1998).

Resultados e Discussão

A análise dos dados, ano 2012, indicou diferença entre os acessos com relação aos descritores altura de planta ($p=0,0045$), comprimento do folíolo ($p=0,021$) e largura do pecíolo ($p=0,047$). Constatou-se que a média do acesso GBrAv foi menor que a do acesso GBrTR para a altura de planta. Verificou-se valores médios superiores para o acesso GBrAv quanto ao comprimento do folíolo e largura do pecíolo. Não houve efeito significativo para plantas dentro de parcela, para qualquer dos descritores mensurados (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação preliminar, ano 2012, com relação aos descritores altura de planta (ALTP); circunferência do coleto (CirCol), número de folhas vivas (NFV) e de folhas mortas (NFM); largura (LP), circunferência (CP), espessura (EP) e comprimento do pecíolo (COMP); comprimento da folha (CF); número (NF), comprimento (CFO) e largura do folíolo (LFO), de dois acessos de coqueiro-gigante. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, 2012.

Descritor	Acesso					
	Gigante-do-Brasil-Avenida (GBrAv)			Gigante-do-Brasil-da-Terra-do-Rei (GBrTR)		
	Média	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo
ALT	222.02	134.00	369.00	239.84	128.00	316.00
CirCol	54.30	26.00	101.00	54.69	3.00	87.00
NFV	8.07	4.00	13.00	8.30	5.00	12.00
NFM	2.52	0.00	6.00	2.46	0.00	5.00
LP	2.52	1.00	7.00	2.33	1.00	3.40
CP	8.69	5.10	67.60	7.54	0.70	10.40
EP	2.02	1.31	18.79	1.83	1.29	2.73
COMP	85.12	4.00	143.50	84.67	7.00	115.00
CF	211.35	121.00	344.00	207.53	98.50	293.00
NFOL	98.70	61.00	161.00	97.13	9.00	133.00
CFO	67.15	25.72	102.55	62.65	35.27	86.97
LFO	3.90	2.30	5.55	3.92	2.23	5.10

Os dados médios dos descritores correspondentes ao comprimento da folha e ao comprimento do pecíolo mostraram-se inferiores para o acesso GBrTR. Outros estudos inferem sobre a importância dos descritores comprimento da folha, número de folhas emitidas e número de folíolos como efetivos na diferenciação de acessos de coqueiro gigante (VILLARREAL e GARCÍAMARÍN, 2001), assim como na inferência sobre o incremento na densidade de plantio, desde que, em futuras e contínuas avaliações, estes resultados sejam confirmados (MARCILIO et al., 2001). A análise conjunta para ano, considerando os descritores altura de planta, circunferência do coleto e número de folhas vivas indicou efeito significativo de ano ($p < 0,001$) (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação preliminar, ano 2010, de dois acessos de coqueiro-gigante com relação aos descritores altura de planta (ALTP), circunferência do coleto (CirCol) e número de folhas vivas (NFV). Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, 2012.

Descritor	Acesso					
	Gigante-do-Brasil-Avenida (GBrAv)			Gigante-do-Brasil-da-Terra-do-Rei (GBrTR)		
	Média	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo
ALT	161	62	274	159	79	207
CirCol	29.16	15.00	46.20	27.77	12.00	40.00
NFV	6.09	3.00	9.00	5.80	2.00	9.00

Os dois acessos diferiram entre si, no conjunto dos anos, somente quanto à Altura de Planta. Destacou-se o acesso GBrA que teve um crescimento médio de 53,02 cm no período de 26 meses, enquanto o acesso GBrTR teve um crescimento médio de 80,84 cm. Loiola (2005), avaliando comprimento do estipe de cultivares de coqueiro verificou um crescimento médio de 56 cm por ano para o coqueiro gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte.

Conclusões

Há diferença entre os acessos com relação aos descritores altura de planta, comprimento do folíolo e largura do pecíolo. Os dados obtidos permitem a descrição preliminar dos acessos e as informações serão disponibilizadas para base de dados complementares visando à ampla utilização dos mesmos.

Referências

- BARBIN, D. **Componentes de variância** - teoria e aplicações. 2. ed., Fealq/USP, Piracicaba, 1998. 120p.
- IPGRI. **Descriptors for Coconut (*Cocos nucifera* L.)**. International Plant Genetic Resources Institute: Rome, Italy, 1995.
- LOIOLA, C. M. **Seleção de cultivares de coqueiro com menor porte**. Monografia. 2005. 22f . Monografia- Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2005.
- MARCILIO, H. de C.; GAIVA, H.N.; ABREU, J.G.; ARAGÃO, W.M.; FRESCHI, J.C. Avaliação de Caracteres Vegetativos de Híbridos de Coqueiro (*Cocos nucifera* L.) na região Pantanosa do Município de Poconé, MT. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.2, p.437-440, 2001.
- VILLARREAL, D. Z.; GARCÍAMARÍN, P. C. Morpho-physiological variation and phenotypicplasticity in Mexican populations of coconut (*Cocos nucifera* L.). **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 48, n. 6, p.547-554, 2001.

Avaliação de Características Agronômicas e de Produção de Abóbora em Áreas de Agricultura Familiar na Região Agreste de Sergipe

*Aline Conceição dos Santos*¹, *Neusa Rosani S. Lima*²; *Ana Beatriz C. Czermainski*³, *Semíramis R. Ramalho Ramos*⁴

Resumo

Este trabalho teve por objetivo avaliar as características agronômicas das variedades crioulas de abóbora em diferentes densidades de plantio. O experimento foi conduzido em área de agricultor familiar em Simão Dias, SE. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo avaliados dois fatores em parcelas subdivididas: três espaçamentos entre linhas (4, 5 e 6 nas parcelas) e três espaçamentos entre plantas (2, 3 e 4, nas subparcelas), com 5-6 plantas por parcela, com três repetições. As características agronômicas e de produção avaliadas foram cor da polpa (CP), intensidade da cor (IC), formato do fruto (FF), comprimento da rama (CPR), nº de frutos por planta (NF), peso de fruto (PF) e densidade do fruto (DENFRU). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 %. Não houve efeito significativo ($p > 0,05$) dos espaçamentos entre linhas quanto as variáveis mensuradas. Houve diferença significativa, considerando o espaçamento de 2 e 3-4 metros entre plantas.

Palavras-chave: *Cucurbita moschata D.*, espaçamento, sistema de cultivo, população de plantas, variedades tradicionais.

¹Graduada em Ciências Biológicas, bolsista FAPITEC/PIBIC/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, alineconceicao_santos@hotmail.com.

²Engenheira-agrônoma, Mestre em Agronomia, pesquisadora da Emdagro, Aracaju, SE, neusa@embrapa.br.

³Engenheira-agrônoma, Doutora em Estatística e Experimentação Agronômica, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, ana@cnpuv.embrapa.br .

⁴Engenheira-agrônoma, Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, semiramis.ramos@cpatc.embrapa.br.

Introdução

Na Região Nordeste, o plantio da abóbora (*Cucurbita moschata*) é realizado de forma dispersa e intensiva com as sementes das variedades crioulas, as quais produzem frutos de ampla aceitação pelos consumidores (RAMOS e QUEIRÓZ, 2005). No Estado de Sergipe, o Município de Simão Dias destaca-se no plantio destas variedades que localmente, são também denominadas de “abóbora-tieta” ou “abóbora-comum”. Os frutos são comercializados de forma intensiva para outros estados da Federação, principalmente da região Nordeste. O plantio, de forma expressiva, é dependente de chuva e realizado com sementes que são mantidas pelos agricultores (RAMOS e QUEIRÓZ, 2005; RAMOS et al., 2010). Contudo, fortalecendo o diagnóstico das condições de conservação *on farm* de *Cucurbita sp.* (FERREIRA et al., 2007), observa-se que os agricultores familiares do município de Simão Dias necessitam fortalecer o sistema de condução e de agregação de valores ao produto. Não se tem disponível, até o momento, indicação ou validação técnica relacionada, por exemplo, ao melhor espaçamento para plantio. Este fator, isolado ou conjuntamente, pode comprometer o desempenho da cultura e conseqüentemente, o retorno econômico da exploração e a competitividade dos agricultores familiares. Assim, considerando a importância das variedades tradicionais de abóbora e o sistema de cultivo praticado pelos agricultores familiares, este trabalho teve por objetivo avaliar, por meio da experimentação participativa, as características agrônômicas e o potencial produtivo das variedades, em diferentes densidades de plantio.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em área de agricultor familiar no município de Simão Dias, SE, durante o período de maio a outubro de 2011. O experimento foi instalado com o plantio de variedade tradicional de abóbora, cujas sementes foram provenientes do estoque do agricultor, oriundas da colheita realizada em 2010. O delineamento experimental foi de blocos completamente casualizados, sendo avaliados dois fatores em parcelas subdivididas - três espaçamentos entre linhas (4, 5 e 6 nas parcelas) e três espaçamentos entre plantas (2, 3 e 4, nas subparcelas), com 5-6 plantas por parcela, com três repetições. Esses espaçamentos foram indicados pelos próprios agricultores, em processo participativo de decisão. Os tratos culturais realizados nos experimentos foram aqueles indicados para o cultivo da abóbora, em áreas de sequeiro na região Nordeste (RAMOS et al., 2010). As características agrônômicas e de produção

avaliadas foram cor da polpa (CP), intensidade da cor (IC), formato do fruto (FF), comprimento da rama (CPR), nº de frutos por planta (NF), peso de fruto (PF) e densidade do fruto (DENFRU). Para melhor interpretação dos dados quantitativos, consideraram-se na análise estatística todas as plantas dentro de parcelas e a variável número de frutos foi transformada por raiz quadrada. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 %.

Resultados e Discussão

Verificou-se que os frutos avaliados apresentaram cor da polpa laranja (100%), variando na intensidade da cor. Foram identificados frutos no formato piriforme (11%), cordiforme (51%), achatado (13%) e globular (25%). O comprimento médio da rama variou de 8,72 m a 10,08 m, enquanto que o número de frutos/planta e o peso médio variaram, respectivamente, de 1 a 4 e de 4,7 kg a 6,5 kg. Não houve efeito significativo ($p > 0,05$) dos espaçamentos entre linhas quanto as variáveis mensuradas (Tabela 1). O resultado do desdobramento da interação espaçamento entre linhas (L) x espaçamento entre plantas (P) para as variáveis comprimento de ramo e número de frutos por planta demonstrou que, nas condições sob as quais foi conduzido o experimento, não ocorreu efeito significativo do espaçamento para nenhum nível de densidade estabelecido (Tabela 1). Embora tenha sido detectada interação significativa ($p > 0,0011$) para espaçamento entre linhas e plantas (L X P) para a variável peso médio de frutos (PMFRU), não foi detectada diferença significativa entre os espaçamentos entre linhas (L), dentro de cada nível de espaçamento entre plantas (P) (Tabela 1). Constatou-se a não diferença significativa entre os espaçamentos de 3 e 4 metros entre plantas para a variável número de frutos/planta (NFRU), embora tenha havido diferença entre estes e o espaçamento de 2 metros entre plantas ($p < 0,05$). Ao mesmo tempo, também foi constatada diferença significativa para a variável densidade de fruto no ramo (DENFRU), quando se considera o espaçamento entre plantas (P) (Tabela 1). Embora haja alguns trabalhos estabelecendo parâmetros para espaçamento de plantio em outras cucurbitáceas (RESENDE e COSTA, 2003 a,b), não há registrada informações para as variedades crioulas de abóbora, sob condição irrigada ou de sequeiro, na região Nordeste do Brasil. Com base nos dados, não houve diferença significativa entre os diferentes espaçamentos entre linhas para os componentes agrônômicos e de produção avaliados. Contudo, houve indicação de diferença significativa, considerando o espaçamento de 2 e 3-4 metros entre

plantas. Assim, na tentativa de melhor aproveitamento de área e condução da cultura, os espaçamentos de 4 m X 3 m ou 5 m X 3 m podem ser recomendados para utilização nas áreas de cultivo.

Tabela 1. Análise de variância para as características comprimento de rama (CPR), número de frutos/planta (CPR), peso médio de frutos (PMFRU) e densidade de frutos no ramo (DENFRU). Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, 2012.

Efeito no modelo	Variáveis-resposta			
	Comprimento da rama (CPR)	Nº de frutos por planta (NFRU)	Peso médio de frutos (PMFRU)	Densidade de frutos no ramo (DENFRU)
Espaçamento entre linhas (L)	ns	ns	ns	ns
Espaçamento entre plantas (P)	ns	** (0,0011)	ns	** (0,005)
L x P	ns	ns	** (0,014)	* (0,035)
CV(%)	27,1%	25,9%	28,6%	30,3%

Conclusões

Não houve diferença significativa entre os diferentes espaçamentos entre linhas considerando as características avaliadas. Não houve diferença significativa entre os espaçamentos de 3 e 4 m entre plantas. Houve diferença significativa entre os espaçamentos de 2 m e 3-4 metros entre plantas. Os espaçamentos de 4 m X 3 m ou 5 m X 3 m podem ser recomendados para utilização nas áreas de cultivo.

Agradecimentos

Aos Fundos de Pesquisa Embrapa-Monsanto e ao Banco do Nordeste (BNB). À FAPITEC pela bolsa de iniciação concedida ao primeiro autor.

Referências

FERREIRA, M. A. J. DA F.; MELO, A.M.T. DE; CARMO, C.A.S. ; SILVA, D. J. H.; LOPES, J.F.; ASSIS, J.G.A.; SILVEIRA, L.M.; QUEIROZ, M. A.; MOURA, M. C.C.L.; DIAS, R. DE C.S; ROMÃO,R.L.; BARBIERI, R.L.; RAMOS,S.R.R.; NORONHA, S.E. Diagnóstico sobre as condições de conservação *on farm* e distribuição geográfica de *Cucurbita* spp. no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25. nº1, 2007. (CD Rom).

RAMOS, S.R.R; LIMA, N.R.S.; ANJOS, J.L.; CARVALHO, H.W.L.; OLIVEIRA, I.R.; SOBRAL, L.F.; CURADO, F.F. **Aspectos técnicos do cultivo da abóbora na região Nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 36 p. il. (Documentos, Embrapa Tabuleiros Costeiros, 154).

RAMOS, S.R.R.; QUEIRÓZ, M.A. Recursos genéticos de abóbora no Nordeste Brasileiro.In: LIMA, M. DA C. **Recursos Genéticos de Hortaliças: riquezas naturais**. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2005. p.99-110.

RESENDE, G.M.; COSTA, N.D. Características produtivas da melancia em diferentes espaçamentos de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4,p. 695-698, 2003a.

RESENDE, G. M.; COSTA, N.D. Produção e qualidade do melão em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 690-694, 2003b.

Atributos Microbiológicos do Solo em Diferentes Densidades de Plantio da Glicírdia no Pomar Cítrico

Maria José Bryanne Araujo Santos¹, Clívia Rolemberg Andrade², Antonio Carlos Barreto³, Marcelo Ferreira Fernandes³

Resumo

O objetivo desse estudo foi avaliar o impacto de resíduos de glicírdia e ureia como fontes de N para citros sobre atributos microbiológicos do solo. Amostras de solo foram coletadas de experimento implantado em Argissolo Amarelo no Campo Experimental de Umbaúba, SE. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e cinco tratamentos: T1, sem N; T2, com adição de N; T3, T4 e T5: sem N e adição de resíduos de duas, cinco e oito plantas de glicírdia, por planta de laranja, respectivamente. As amostras de solo foram analisadas quanto à estrutura da comunidade microbiana (CM), carbono da biomassa microbiana (CBM), respiração basal (RB), e atividades de enzimas dos ciclos do C, P e S. Três CM distintas foram observadas: CM1 sob T1, CM2 sob T2 e CM3 sob T3, T4 e T5. Comparativamente à CM3, CM1 e CM2 foram menos enriquecidas em fungos saprófitos e em fungos micorrízicos arbusculares, respectivamente. Essas comunidades também diferiram quanto às funcionalidades microbianas, com CM3 apresentando maior CBM, RB e atividade de enzimas importantes para a ciclagem de nutrientes. Quantidades crescentes de resíduos de glicírdia adicionadas às plantas cítricas não resultaram em diferenças nas variáveis microbianas. A ureia inibiu as enzimas arilsulfatase e fosfatase ácida. Diferentes fontes de N afetam a estrutura da CM e a funcionalidades da microbiota associadas em pomares de citros.

Palavras-chave: Citros, *Glicírdia sepium*, qualidade do solo.

¹ Graduanda em Ciências Biológicas, bolsista PIBITI, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, bryanne-araujo@hotmail.com.

² Bióloga, Mestre em Biotecnologia, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, cliviabio@yahoo.com.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, antonio.barreto@embrapa.br, marcelo.fernandes@embrapa.br.

Introdução

O plantio de leguminosas nas entrelinhas de citros pode proporcionar uma considerável redução do uso de fertilizantes nitrogenados minerais, o que se reflete positivamente na diminuição de custos, além de proporcionar condições mais favoráveis do ponto de vista ambiental (ANJOS et al., 2004). Uma alternativa promissora é o uso de leguminosas arbóreas dentro do pomar, que por serem perenes seriam uma fonte permanente de nitrogênio. Neste aspecto a gliricídia se constitui numa opção natural, pelo seu potencial produtivo e por já ser conhecida e testada na região (BARRETO; FERNANDES, 2001; BARRETO et al., 2011). Além disto, a inclusão desta leguminosa em sistemas de produção pode contribuir para incrementar o aporte de resíduos vegetais, o qual é indispensável para a sustentabilidade dos solos, especialmente os de Tabuleiros Costeiros, que apresentam baixos teores de matéria orgânica e reduzida agregação (FERNANDES et al., 2011).

Grupos taxonômicos microbianos distintos apresentam habilidades potenciais diferenciadas de impactar a ciclagem de nutrientes, o acúmulo de matéria orgânica e a estrutura do solo (BOSSUYT et al., 2001; MONSON et al., 2006; SCHMIDT et al., 2007).

O objetivo desse estudo foi avaliar o impacto de resíduos de gliricídia e ureia como fontes de N para citros sobre a biomassa, respiração, estrutura das comunidades e funcionalidades microbianas em solo de tabuleiros costeiros de Sergipe.

Material e Métodos

As amostras de solo para este experimento foram coletadas de um pomar de citrus com copa de laranja pêra e porta-enxerto de limão cravo, em um espaçamento de 6 m x 4 m e com delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições e cinco tratamentos: T1 = fornecimento dos nutrientes recomendados para cada ano a partir do plantio do experimento (SOBRAL et al., 2008), na forma mineral, exceto N; T2 = T1 + dose total de N recomendada para cada ano, como ureia; T3, T4 e T5 = T1 + N fornecido por resíduos de duas, cinco e oito plantas de gliricídia por planta de citrus. As plantas de gliricídia utilizadas como fonte de N são dispostas em duas fileiras em entrelinhas alternadas de citros, com espaçamento de 2,50 m entre a linha de

glicírdia e a de citros adjacente. As glicírdias foram podadas a cada intervalo de três a quatro meses e o material de parte aérea depositado sobre a zona de coroamento de plantas cítricas. Na data de coleta de amostras de solo (fevereiro de 2012), dois cortes e deposições já haviam sido realizados. As amostras de solo para análises foram coletadas na zona do coroamento das plantas a uma profundidade de 0-10 cm. Após coletadas, as amostras de solo foram peneiradas em malha de 2 mm de diâmetro e remetidas para o Laboratório de Microbiologia do Solo da Embrapa Tabuleiros Costeiros, onde foram acondicionadas a 4°C até o início das análises. Foram determinados o carbono da biomassa microbiana (CBM) pelo método de fumigação-extração (VANCE et al.; 1987), respiração basal e quociente metabólico ($q\text{CO}_2$) (SILVA et al., 2007), as atividades das enzimas fosfatase ácida, β -glicosidase, aril-sulfatase (TABATABAI E BREMNER, 1970), celulase e sacarase (SCHINNER E VON MERSE, 1990), lacase (NIKUPAAVOLA et al., 1988), atividade enzimática total pela hidrólise do diacetato de fluoresceína (FDA) (SCHRUNER E ROSSWALL, 1982) e análise dos perfis de ácidos graxos pelo método EL-FAME (SCHUTTER E DICK, 2000). A estrutura das CM foi representada pela técnica de ordenação de *non-metric multidimensional scaling* (NMS, Sokal, 1979). Diferenças nestas comunidades foram atribuídas após teste de *multiresponse permutation procedure* (MRPP, $P < 0,05$, Mielke e Berry, 2000). Correlações de Pearson entre escores da ordenação por NMS e concentrações de biomarcadores de grandes grupos microbianos nas amostras de solo foram utilizadas para caracterizar as alterações nas estruturas das CMs. O teste de Bonferroni ($P < 0,05$) foi empregado para comparar médias das demais variáveis entre diferentes CM estabelecidas sob os tratamentos.

Resultados e Discussão

Diferenças na estrutura das comunidades microbianas estabelecidas sob os tratamentos foram descritas por um gráfico bidimensional pela técnica do NMS (Figura 1). Oitenta e nove por cento da variabilidade original dos dados de EL-FAME foram representados por este gráfico, sendo 21% representados pelo Eixo 1 e 68%, pelo Eixo 2.

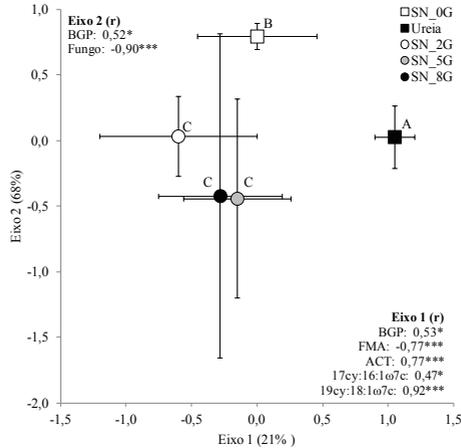


Figura 1. Estruturas das comunidades microbianas (CM) do solo sob os tratamentos sem N (SN_0G), com N-ureia (Ureia) e com adição de resíduos derivados de 2 (SN_2G), 5 (SN_2G) e 8 (SN_8G) plantas de gliricídia na área de coroamento de citros. Os símbolos representam o centroide das estruturas das CMs. As barras de erro representam 1 DP dos centroides. Estruturas das CMs representadas por centroides seguidos por mesmas letras não diferem entre si ($P < 0,05$). Coeficientes de correlação entre marcadores microbianos e Eixos 1 e 2 são apresentados nos respectivos eixos. BGP = bactérias gram positivas, ACT = actinomicetos, FMA = fungos micorrízicos arbusculares, 17:0cy/16:1ω7c e 19:0cy/18:1ω7c = indicadores de estresse microbiano.

A estrutura das comunidades microbianas (CM) desenvolvidas sob os três tratamentos com adição de gliricídia não diferiu. Deste modo, três CM distintas foram observadas nos diferentes tratamentos: CM1, sob T1; CM2, sob T2 e CM3, sob T3, T4 e T5. O gradiente estrutural estabelecido da esquerda para a direita do Eixo 1 foi caracterizado por incrementos relativos em bactérias gram positivas (BGP) e actinomicetos, e por decréscimos em fungos micorrízicos arbusculares (FMA). Deste modo, CM2 foi constituída por maiores proporções de BGP e actinomicetos que as demais CM, o oposto sendo válido

para FMAs. Ao longo do Eixo 2, incrementos em fungos saprofiticos foram observados no sentido descendente do gráfico, com amostras de SN_0G (T1) sendo relativamente empobrecidas nestes organismos comparativamente às dos demais tratamentos. As duas relações entre ácidos graxos ciclopropenos e seus precursores (17:Ocy/16:1ω7c e 19:Ocy/18:1ω7c), utilizadas como indicadores de estresse microbiano, também aumentaram em direção ao tratamento com ureia. As três CM estabelecidas também diferiram quanto à biomassa, respiração e funcionalidade enzimática da microbiota do solo (Tabela 1). CM3 apresentou maior CBM, RB e atividade de várias enzimas importantes para a ciclagem de C, P e S. De modo geral, quantidades crescentes de resíduos de glicirídica adicionadas às plantas cítricas não resultaram em diferenças nas variáveis microbianas. A adição de ureia inibiu fortemente as enzimas arilsulfatase e fosfatase ácida, relacionadas ao ciclo do S e P, em relação a T1.

Tabela 1. Comparação das variáveis biológicas entre três comunidades microbianas (CM) distintas estabelecidas sob os tratamentos sem N (T1), com ureia (T2) e com adição de quantidades crescentes de resíduo de glicirídica (T3, T4 e T5) na área de coroamento de citros.

Variáveis Biológicas	Comunidades Microbianas		
	CM1 (T1)	CM2 (T2)	CM3 (T3, T4 e T5)
CBM ($\mu\text{g CBM/g solo}$)	124,1 b ¹	119,7 b	184,2 a
Respiração ($\mu\text{g C-CO}_2/\text{g solo}/\text{dia}$)	13,5 b	15,1 b	28,6 a
qCO ₂ ($\mu\text{g C-CO}_2/\text{g CBM}/\text{dia}$)	0,11 a	0,13 a	0,17 a
Aril sulfatase ($\mu\text{g PNP/g solo/h}$)	35,9 b	20,0 c	61,3 a
Fosfatase ácida ($\mu\text{g PNP/g solo/h}$)	251,3 b	95,7 c	376,7 a
β Glicosidase ($\mu\text{g PNP/g solo/h}$)	1,70 a	1,33 a	6,72 a
Celulase ($\mu\text{g glicose/g solo/h}$)	6,59 b	9,81 ab	21,76 a
Sacarase ($\mu\text{g glicose/g solo/h}$)	349,5 b	227,3 b	597,3 a
Lacase (pmol produto/g solo/h)	577,7 a	609,7 a	1761,7 a
FDA ($\mu\text{g fluoresceína/g solo/h}$)	37,9 b	30,0 b	62,4 a

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Bonferroni ($P < 0,05$).

Conclusão

Diferentes fontes de N afetam a estrutura da comunidade, o estado de estresse e a funcionalidades da microbiota associadas ao acúmulo de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes em pomares de citros.

Agradecimentos

À FAPITEC pela concessão de bolsa PIBITI.

Referências

ANJOS, J.L. dos; SOBRAL, L.F.; BARRETO, A.C. ; SILVA, L.M.S.. Adubação de laranja 'Pêra' (*Citrus sinensis*, Osb.) com leguminosas e uréia num Argissolo Amarelo dos Tabuleiros Costeiros. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA. 15., 2004. Santa Maria. Anais... Santa Maria, RS.: CD ROM.

BARRETO, A.C.; FERNANDES, M.F. Cultivo de *Gliricidia sepium* e *Leucena leucocephala* em alamedas visando à melhoria dos solos dos tabuleiros costeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.1287-1293, 2001.

BARRETO, A.C.; CHAER, G.M.; FERNANDES, M.F. Hedgerow pruning frequency effects on soil quality and maize productivity in alley cropping with *Gliricidia sepium* in Northeastern Brazil. **Soil & Tillage Research**, v. 120, p. 112-120, 2011.

BOSSUYT, H.; DENEFF, K.; SIX, J.; FREY, S. D.; MERCKX, R.; PAUSTIAN, K. Influence of microbial populations and residue quality on aggregate stability. **Applied Soil Ecology**, v.16, p.195-208, 2001.

FERNANDES, M.F.; BARRETO, A.C.; MENDES, I.C.; DICK, R.P. Short-term response of physical and chemical aspects of soil quality of a kaolinitic Kandudalfs to agricultural practices and its association with microbiological variables. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.142, p.419-427, 2011.

MIELKE, P.W.; BERRY, K.J. **Permutation methods: a distance function approach**. Springer-Verlag, New York. 2000.

NIKU-PAAVOLA, M.; KARHUNEN, E.; SALOLA, P.; RAUNIO, V. Ligninolytic enzymes of the white-rot fungus *Phlebia radiata*. **Biochemistry Journal**, v.254, p.877-884, 1988.

SCHINNER, F. & MERSI V. W. Xylanase, CM-Cellulase, and invertase activity in soil: an improved method. **Soil Biology & Biochemistry**.

SCHNÜRER, J. & ROSSWALL, T. Fluorescein diacetate hydrolysis as a measure of total microbial activity in soil and litter. **Applied and Environmental Microbiology**. v. 43, p. 1256-1261, 1982.

SCHUTTER, M. E.; DICK, R. P. Comparison of fatty acid methyl ester (FAME) methods for characterizing microbial communities. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 64, p. 1659-1668, 2000.

SOKAL, R.R. Testing statistical significance of geographic variation patterns. **Systematics Zoology**, v. 28, p. 627-632, 1979.

TABATABAI, M. A. Soil Enzymes. In: Weaver, W. R.. et al (Ed.). **Methods of soil analysis. Part 2 - Microbiological and biochemical properties**. Madison, SSSA, 1994. p. 775-833.

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



Tabuleiros Costeiros



patrocínio:



Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

