

Documentos

on line ISSN 1808-9992 **210**
Agosto, 2008

Anais da III Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semi-Árido 6 de agosto de 2008



ISSN 1808-9992

Agosto, 2008

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semi-Árido
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 210

**Anais da III Jornada de Iniciação
Científica da Embrapa Semi-Árido
6 de agosto de 2008**

Embrapa Semi-Árido
Petrolina-PE
2008

Esta publicação está disponibilizada no endereço:
<http://www.cpatsa.embrapa.br>

Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

Embrapa Semi-Árido

BR 428, km 152, Zona Rural

Caixa Postal 23, 56302-970 Petrolina-PE

Fone: (87) 3862-1711; Fax: (87) 3862-1744

sac@cpatsa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Semi-Árido

Presidente: Maria Auxiliadora Coelho de Lima

Secretário-Executivo: Eduardo Assis Menezes

Membros: Mirtes Freitas Lima

Geraldo Milanez de Resende

Josir Laine Aparecida Veschi

Diógenes da Cruz Batista

Tony Jarbas Ferreira Cunha

Gislene Feitosa Brito Gama

Elder Manoel de Moura Rocha

Supervisor editorial: Eduardo Assis Menezes

Revisor de texto: Josir Laine Aparecida Veschi

Normalização bibliográfica: Helena Moreira de Queiroga Bezerra

Gislene Feitosa Brito Gama

Capa: José Clétis Bezerra

Foto(s) da capa: Arquivos da Embrapa Semi-Árido

Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos

1ª edição (2008): Formato digital.

Todos os direitos reservados.

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

É permitida a reprodução parcial do conteúdo desta publicação desde que citada a fonte.

CIP - Brasil. Catalogação na publicação

Embrapa Semi-Árido

Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semi-Árido (III.

: 2008 : Petrolina, 2008).

Anais da III Jornada de Iniciação Científica da Embrapa
Semi-Árido , Petrolina : Embrapa Semi-Árido , 2008.

254 p. : 21 cm. — (Embrapa Semi-Árido,

Documentos, 210).

ISSN1808-9992

1. Pesquisa Científica . 2. Iniciação Científica . 3. Agricultura e
Pecuária, Tecnologia. I. Embrapa Semi-Árido. II. Título. III. Série.

CDD 607

© Embrapa 2008

Comitê Avaliador Externo

Fábio Meurer
UNIVASF

Cícero Antônio de Sousa Araújo
CEFET - Petrolina-PE

Maria Herbênia Lima Cruz Santos
UNEB - Juazeiro-BA

Sumário

	Pág.
<i>Agrometeorologia</i>	
Temperatura do ar em parreirais de uva de mesa sob diferentes alturas de instalação da cobertura plástica	11
Relações hídricas na cultura da cana-de-açúcar irrigada sob as condições climáticas do Semi-Árido brasileiro	17
Indicadores climáticos para o zoneamento agrícola da palma forrageira (<i>Opuntia</i> sp.)	23
<i>Fisiologia Vegetal</i>	
Desenvolvimento inicial de plantas de catingueira (<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.) submetidas ao estresse hídrico	31
Desenvolvimento inicial de plantas de mororó (<i>Bauhinia ceilantha</i> (Bong.) Steud) submetidas ao estresse hídrico	37
Germinação de sementes de <i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allem. (Anacardiaceae) e <i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong) Stend.) (Caesalpiniaceae) em condições de estresse salino	43
<i>Fitossanidade</i>	
Influência da cobertura plástica no desenvolvimento do míldio em videira cultivar Festival	51
Redução da taxa de infecção aparente de <i>Oidium tuckeri</i> em videiras cv. Festival sob cobertura plástica	57
Eficiência de <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) na predação da cochonilha-do-carmim (<i>Dactylopius opuntiae</i>)	63
Controle do psilídio-da-goiabeira <i>Triozoida limbata</i> (Hemiptera: Psyllidae) com silfício, nim e imidacloprido	69
Eficiência de inseticidas no controle de tripses (<i>Frankliniella</i> spp.) em mangueira e seletividade para inimigos naturais	75
Seleção de fungos entomopatogênicos para o controle de <i>Dactylopius opuntiae</i> Cockerel (Hemiptera: Dactylopiidae) no Semi-Árido nordestino	83

Genética e Melhoramento de Plantas

Correlações fenotípicas em populações de algaroba no Semi-Árido brasileiro	93
Transferência de primers SSRs da mangueira (<i>Mangifera indica</i>) para o umbuzeiro (<i>Spondias tuberosa</i> Arr.)	99
Caracterização morfológica de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de mangueira da Embrapa Semi-Árido	105
Caracterização para crescimento e frutificação de acessos do banco de germoplasma de <i>Psidium</i> da Embrapa Semi-Árido	111
Identificação de híbridos do cruzamento de cultivares de mangueira 'Haden' x 'Tommy Atkins' via marcador de DNA microsatélite	117
Seleção de primer microsatélites para caracterização de goiabeira (<i>Psidium guava</i>) e araçazeiro (<i>Psidium</i> spp.)	123
Caracterização qualitativa de frutos em acessos de <i>Cucurbita</i> spp. no Vale do São Francisco	129
Extração de DNA do pinhão manso (<i>Jatropha curcus</i> L.) para análises de marcador AFLP	135

Solos e Nutrição de Plantas

Atividade microbiana do solo diferentes cultivos irrigados em um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico no Submédio São Francisco	143
Caracterização morfológica de isolados de rizóbios em Caupi (<i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp) cultivado em cinco diferentes solos do semi-árido pernambucano	149

Pós-colheita e Processamento

Caracterização físicoquímica de frutos de cultivares brasileiras de mangueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido	157
Influência de hidrocolóides na cor de estruturado de maracujá-do-mato	165
Qualidade e conservação pós-colheita de cultivares de cebola submetidas a doses de potássio em cultivo orgânico, no Vale do São Francisco	173
Utilização de revestimentos à base de alginato na conservação pós-colheita de manga "Tommy Atkins"	181

Caracterização da qualidade pós-colheita de frutos de acessos de <i>Cucurbita</i> spp	189
Efeito de diferentes tipos de poda na qualidade físicoquímica do suco de uva integral	195
Efeito de hidrocolóides na firmeza, atividade de água e sólidos solúveis de estruturado de polpa de umbu (<i>Spondias tuberosa</i> Arr. Cam.)	201
Caracterização física e química de maracujá-do-mato (<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.) colhido em dois estádios de maturação	209
Caracterização físicoquímica de frutos e cultivares estrangeiras de mangueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido	217
Outros	
Produtividade de videira 'Isabel Precoce' em função do manejo de poda no Vale do São Francisco	227
Comportamento silvicultural de progênies de pinhão manso (<i>Jatropha curcas</i> L.) no Semi-Árido pernambucano	231
Germinação de sementes de maxixe sob condições controladas	235
Fenologia de <i>Anadenanthera colubrina</i> (Leguminosae) em Petrolina-PE	241
Avaliação físicoquímica da água de açudes no Semi-Árido brasileiro	247

Agrometeorologia

Temperatura do ar em parreirais de uva de mesa sob diferentes alturas de instala- ção da cobertura plástica

Air temperature in vineyard table
grape under different heights of
installation of plastic cover

Elieth Oliveira Brandao¹, Magna Soelma Beserra de Moura², José Monteiro Soares², Luciana Sandra Bastos Souza³, Thieres George Freire da Silva⁴, José Francisco Alves do Carmo³

Resumo

Esse trabalho objetivou analisar o comportamento da temperatura do ar no interior de um parreiral sob cobertura plástica instalada em diferentes alturas acima do dossel da videira cv. Superior Seedless. Foram avaliados quatro tratamentos: T1) sem cobertura plástica - SCP; e com cobertura plástica instalada a 80cm, 100cm e 120cm – T2) CCP_80; T3) CCP_100 e T4) CCP_120. O plástico utilizado foi do tipo polietileno com 170 micra de espessura, aditivada contra raios ultra-violeta e 80% de transparência. As medidas da temperatura do ar foram realizadas em três níveis no interior do dossel, sendo o Nível 1 a 50 cm da superfície do solo, Nível 2 na altura dos cachos e Nível 3 acima da folhagem da videira. Com base nesse estudo, sugere-se a altura de 100 cm acima do dossel da videira para instalação da cobertura plástica em sistema de condução de latada. O tratamento CCP_100 apresentou valores médios de temperatura do ar

¹Bióloga, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FUNCAMP, ⁴Doutorando, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV. magna@cpatsa.embrapa.br

obtidos nos três níveis avaliados com maior aproximação térmica em relação à testemunha.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., uva sem semente, microclima.

Introdução

A temperatura é um dos principais fatores climáticos limitantes na distribuição natural das diversas espécies de plantas, influenciando no seu desenvolvimento e crescimento. De acordo com Dokoozlian (2000), a porcentagem de gemas férteis em videira tende a aumentar quando a temperatura aumenta de 20,0°C para 30,0°C, mas diminui quando a temperatura é superior a 40,0°C. A ocorrência de dias nublados e frios durante a diferenciação das gemas florais condiciona a redução de gemas férteis, sendo que a faixa ótima de temperatura para o período de floração varia de 26,7°C a 32,2°C (Pommer, 2003). Nas fases de desenvolvimento das bagas e de maturação, a temperatura ideal oscila em torno de 22,0°C e de 27,0°C, respectivamente. Valores de temperatura do ar superiores a 30,0°C podem provocar escaldadura nas bagas (Pommer, 2003).

Para o cultivo de uvas sem sementes no Vale São Francisco, a precipitação pluviométrica é, dos elementos climáticos, o mais limitante e que causa maior risco à produção. Isso é mais evidente no primeiro semestre do ano, pois a chuva condiciona maior incidência de doenças, diluição dos açúcares nas bagas, aumento na intensidade da aplicação de produtos químicos para controle fitossanitário, e rachadura nas bagas, que é o maior problema enfrentado pelos produtores e provoca consideráveis reduções na produção.

Na tentativa de reduzir ou evitar as rachaduras das bagas, alguns produtores têm instalado estrutura para uso da cobertura plástica na videira. Sob condições semi-áridas, não existem parâmetros definidos de como realizar esse procedimento e qual sua influência no sistema de produção de uvas. A melhor altura para instalação da cobertura plástica deve ser definida como aquela que proporcione menor impacto microclimático sobre o ambiente de crescimento das plantas. Assim, esse trabalho objetivou analisar o comportamento da temperatura do ar no interior de um parreiral sem cobertura plástica e com cobertura plástica instalada em diferentes alturas acima do dossel.

Material e Métodos

Este estudo foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro (09°09'S; 40°22'O; 365m), Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. A área experimental compreendeu 12 fileiras, com 21 plantas por fileira, totalizando 1.512m². Utilizou-se a cultura da videira (*Vitis vinifera* L.) Superior Seedless ou 'Festival', conduzida no sistema de latada, enxertada no porta-enxerto IAC 766, espaçadas de 4,0m entre fileiras por 2,0m entre plantas, sob irrigação por gotejamento, utilizando emissores com vazão de 2,0L.h⁻¹ espaçados entre si de 0,50m, com frequência de irrigação diária. A poda de produção foi realizada no dia 13 de agosto de 2007 e a colheita no dia 21 de novembro de 2007, totalizando um ciclo produtivo de 100 dias.

Foram avaliados quatro tratamentos: T1) SCP - parreiral sem cobertura plástica (testemunha); T2) CCP_80 - parreiral com cobertura plástica instalada a 80cm acima do dossel; T3) CCP_100 - parreiral com cobertura plástica instalada a 100cm acima do dossel; T4) CCP_120 - parreiral com cobertura plástica instalada a 120cm acima do dossel. O plástico utilizado foi de polietileno com 170 micra de espessura, aditivado contra raios ultra-violeta, com 80% de transparência.

No centro de cada tratamento, foram instalados psicrômetros para o monitoramento do perfil da temperatura do ar (Tar), cujas medidas foram realizadas em três níveis: a 0,5m acima da superfície do solo (N1), na altura dos cachos (N2) e acima da folhagem da videira (N3). As medidas foram realizadas automaticamente, em intervalo de 5 segundos, com médias a cada 10 minutos, e armazenadas em dois *dataloggers*.

Resultados e Discussão

Analisando-se a temperatura do ar (Tar) média ao longo do dia na condição sem cobertura plástica (SCP), observou-se, para o período diurno, que os valores de N1_SCP mostraram-se mais elevados ($26,84 \pm 4,79^{\circ}\text{C}$) do que aqueles obtidos em N2_SCP ($25,27 \pm 4,23^{\circ}\text{C}$) e em N3_SCP ($26,43 \pm 4,15^{\circ}\text{C}$). Constatou-se que às 16h30min ocorreu inversão térmica entre os valores de N3_SCP e N1_SCP, que se manteve durante o período noturno e até às 07h00min do dia seguinte. Entretanto, quando se comparou os valores de

14 | **Temperatura do ar em parreirais de uva de mesa sob diferentes alturas de instalação da cobertura plástica**

temperatura obtidos para os níveis 2 e 3, verificou-se que os valores obtidos para N3_SCP mostraram-se ligeiramente mais elevados do que os de N2_SCP ao longo dos períodos diurno e noturno. Sob o efeito da cobertura plástica instalada a 80cm acima do dossel da videira, constatou-se que o valor médio da temperatura do ar no nível 1 foi igual a $26,78 \pm 4,38^{\circ}\text{C}$, semelhante àquele observado no nível 2 ($26,71 \pm 4,32^{\circ}\text{C}$) ao longo dos períodos diurno e noturno, porém inferior ao obtido no nível 3, que foi de $26,95 \pm 4,88^{\circ}\text{C}$. Nesse tratamento, também ocorreu inversão térmica entre os níveis 1 e os demais a partir das 16h50min e até às 07h00min do dia seguinte.

No tratamento com cobertura plástica instalada a 100cm acima do dossel, constatou-se que as temperaturas do ar médias nos níveis N1, N2 e N3 foram $24,94 \pm 4,3^{\circ}\text{C}$; $25,58 \pm 4,17^{\circ}\text{C}$ e $27,13 \pm 4,71^{\circ}\text{C}$, respectivamente. A temperatura do ar observada no T4 (CCP_120) foi, em média, muito semelhante entre os níveis, sendo $26,88 \pm 4,37^{\circ}\text{C}$; $26,73 \pm 4,27^{\circ}\text{C}$ e $26,97 \pm 4,99^{\circ}\text{C}$, para os níveis 1, 2 e 3, respectivamente. Schiedeck et al. (1997) observaram diferenças nos valores médios de temperatura, no interior de estufas plásticas, variando de $0,2^{\circ}\text{C}$ a $9,6^{\circ}\text{C}$ quando comparadas ao ambiente externo, sendo que no interior da estufa, os valores sempre foram mais elevados.

A Fig. 1 apresenta a comparação da temperatura do ar média em cada nível de medida, para os quatro tratamentos estudados. Para o nível 1 (Fig. 1a), próximo à superfície do solo, verificou-se que os valores médios mais elevados de temperatura do ar foram obtidos no T1-SCP, enquanto que T3-CCP-100 apresentou os menores valores. Quando se compararam os tratamentos considerando-se o nível 2 (Fig. 1b), que é a altura dos cachos, pôde-se constatar, no intervalo compreendido entre 06h50min e 16h40, que os valores médios de temperatura do ar obtidos para T1-SCP mostraram-se praticamente iguais àqueles registrados para T3-CCP-100. Constatou-se, também, que os valores médios obtidos nesses tratamentos foram inferiores aos obtidos para T2-CCP-80 e T4-CCP-120 ao longo de todo o dia (exceto a partir dos horários de inversão térmica).

Analisando o comportamento da temperatura do ar acima do dossel da videira (Fig. 1c), verificou-se que os valores de T2-CCP-80, T3-CCP-100 e de T4-CCP-120 foram praticamente iguais ao longo de todo o dia e se mantiveram bem mais elevados do que aqueles determinados para T1-SCP (testemunha), principalmente no período compreendido entre 06h30min e 16h10min.

Verificou-se que os valores médios de temperatura do ar obtidos neste estudo estão dentro dos limites térmicos exigidos para o cultivo da videira (Dokoozlian, 2000 e Pommer, 2003), tanto para a testemunha quanto para as diversas condições de cultivo protegido. Gurgel et al. (2006) observaram que o uso da cobertura plástica causou um aumento da temperatura acima da folhagem da videira durante o dia, enquanto que à noite, constatou-se uma inversão térmica. Segundo esses mesmos autores, durante o período diurno, a temperatura do ar no interior do parreiral sob cobertura plástica foi, em média, igual a 26,4°C no nível 1 e 28,3°C no nível 2, enquanto que na testemunha esses valores foram iguais a 26,9°C e 26,6°C, respectivamente.

Com base nesse estudo, sugere-se a altura de 100cm acima do dossel da videira para instalação da cobertura plástica em sistema de condução de latada. O tratamento CCP_100 apresentou valores médios de temperatura do ar obtidos nos três níveis avaliados com maior aproximação térmica em relação à testemunha.

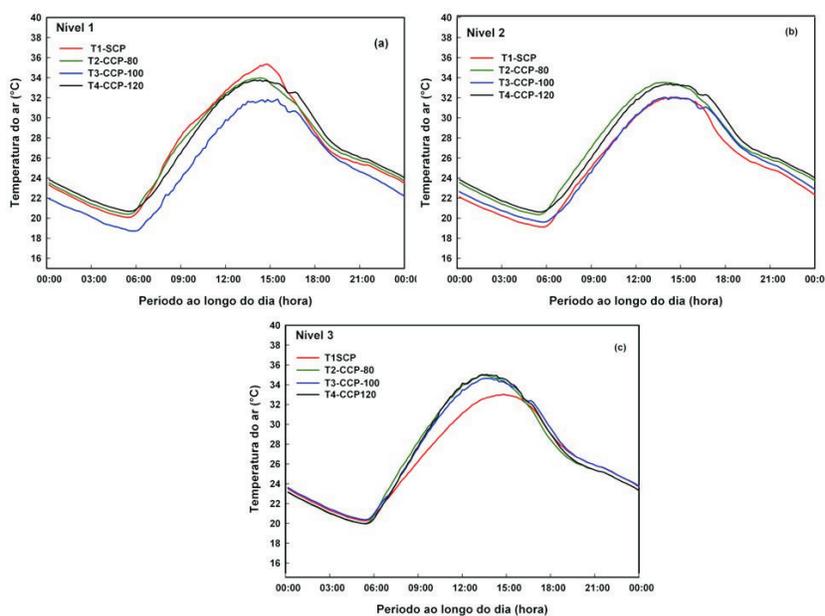


Fig. 1. Comportamento da média da temperatura do ar ao longo do dia durante o ciclo produtivo da videira: a) Nível N1 – a 0,5cm do solo b) Nível N2 – na altura dos cachos e c) Nível N3 – acima da folhagem da videira, para os tratamentos: SCP sem cobertura plástica; CCP_80 - com cobertura plástica instalada a 80 cm acima do dossel da videira; CCP_100 - com cobertura plástica instalada a 100 cm acima do dossel e CCP_120 cm – com cobertura instalada a 120 cm acima do dossel, Petrolina - PE.

Referências Bibliográficas

DOKOOZLIAN, N. **Introduction to Grapevine Canopy Management: Viticulture & Enology**. In: Vineyard Canopy Assessment Workshop. University of California, 2000.

GURGEL, M.T.; MOURA, M.S.B.; SOARES, J.M.; LEITÃO, M.M.V.B.R.; OLIVEIRA, G.M. **Comportamento da temperatura do ar na cultura da videira em ambiente protegido**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 14, 2006, Florianópolis. Anais...Florianópolis: SBMET, 2006, 1 CD-ROM.

POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre. Cinco continente p.778, 2003.

SCHIEDECK, G.; MIELE, A.; BARRADAS, C. I.N.; MANDELLI, F. Fenologia da videira 'Niagara Rosada' cultivada em estufa e a céu aberto. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 199-206, 1997.

Relações hídricas na cultura da cana-de-açúcar irrigada sob as condições climáticas do Semi-Árido brasileiro

Water relations in irrigated sugarcane under the climatic conditions of the Brazilian Semi-Arid

José Francisco Alves do Carmo¹, Magna Soelma Beserra de Moura², Thieres George Freire da Silva³, Elieth Oliveira Brandão⁴, José Moacir P. Lima Filho², Luciana Sandra Bastos de Souza⁴, José Monteiro Soares²

Resumo

Foram realizadas medições fisiológicas em uma área comercial com cana-de-açúcar irrigada no Semi-Árido brasileiro no ciclo de soca da safra de 2007 – 2008 com o objetivo de analisar o comportamento diário das variáveis fisiológicas entre as fases de máximo crescimento e de maturação da cultura. Os dados meteorológicos foram obtidos em uma torre micrometeorológica instalada dentro da área experimental. As variáveis fisiológicas medidas foram: fotossíntese (FF), transpiração (TR) e potencial de água na folha (PAF). Os valores de FF foram significativamente superiores na fase de máximo crescimento da cana-de-açúcar, porém, o mesmo não foi evidenciado para a TR e o PAF, que sob condições de maior disponibilidade hídrica e intensidade luminosa, não apresentaram diferenças expressivas em relação à fase de maturação da cultura.

Palavras-chave: fotossíntese, transpiração, potencial hídrico.

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Estagiário da Embrapa Semi-Árido, C. P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Doutorando, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV; ⁴Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq/FUNCAMP. magna@cpatsa.embrapa.br

Introdução

A cana-de-açúcar é uma planta C_4 bem adaptada às condições tropicais e subtropicais com alta disponibilidade de água e radiação solar, que permite o armazenamento de grande quantidade de sacarose nos tecidos dos colmos, tornando-a uma cultura agrícola de extrema importância comercial (Tejera et al., 2007). Porém, semelhante a outras culturas agrícolas, o seu desempenho produtivo é afetado pelas relações solo-planta-atmosfera (Gilbert et al., 2006; Singels et al., 2005), as quais governam as relações hídricas, ou seja, as variáveis fisiológicas da cultura (transpiração, condutância estomática, fotossíntese, potencial de água na folha, entre outros). O conhecimento destas permite melhorar o planejamento dos sistemas de produção economicamente viáveis e sustentáveis, por meio das melhorias no manejo da água (Inmanbamber & Smith, 2005), que é essencial sob condições irrigadas. Assim, o objetivo desse trabalho foi analisar o comportamento das variáveis fisiológicas em diferentes estágios de desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar irrigada sob as condições climáticas do Semi-Árido brasileiro.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em uma área comercial da Empresa Agro-Indústrias do Vale do São Francisco S.A. – AGROVALE, situada no município de Juazeiro, Bahia, no Semi-Árido brasileiro. A área experimental foi situada dentro de um talhão de 12,1 ha, cultivada com cana-de-açúcar irrigada por sulcos, variedade RB 92-579, plantada em linhas simples, sob espaçamento de 1,5 metros, em Vertissolo. As irrigações foram realizadas em intervalos variáveis de sete a dez dias, e o solo mantido em capacidade de campo. A irrigação foi suspensa quarenta e quatro dias antes da colheita a fim de se garantir o maior acúmulo de sacarose nos colmos.

As medições fisiológicas foram realizadas a partir dos 90 dias, em 15 dias não consecutivos ao longo do ciclo de primeira soca da cultura, ocorrido na safra de 2007-2008. Para a fase de crescimento máximo, as medições foram realizadas cinco dias após a última irrigação, enquanto que, durante a fase de maturação, as medições foram realizadas vinte e oito dias após a suspensão da irrigação. Foram selecionadas folhas totalmente expostas ao Sol, com lâmina foliar medindo, no mínimo, 100 cm de comprimento e 2,5 cm de largura. Utilizou-se um Analisador de Gás Infravermelho (IRGA, modelo LI-6200, Li-cor) para medir a fotossíntese foliar ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$). Por meio de um porômetro (modelo LI-1600, Li-cor) foram

realizadas medidas da transpiração ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$). Utilizando uma câmara de Schollander foram realizadas medições do potencial de água na folha (MPa), de acordo com a metodologia utilizada por Roberts et al. (1990). As medições fisiológicas foram realizadas ao longo do dia, em intervalos de duas horas, em no mínimo 10 plantas por cada horário. Realizou-se a análise estatística dos dados fisiológicos obtidos entre plantas, bem como entre os horários e as fases de desenvolvimento da cultura, utilizando a ANOVA (Análise de variância) e o teste de médias de Tukey, considerando um nível de 5% de probabilidade. Simultaneamente às medidas fisiológicas, os dados de radiação fotossinteticamente ativa (RFA, $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$), temperatura do ar (T_{ar} , °C) e déficit de pressão de vapor (VDP, kPa) foram obtidos por meio de sensores eletrônicos instalados em uma torre micrometeorológica de oito metros de altura, conectados a um datalogger (modelo CR10X, Campbell Scientific, Logan, Utah, USA), localizada dentro da área experimental. O *datalogger* foi programado para realizar medidas a cada 60 segundos e armazenar médias a cada 15 minutos.

Resultados e Discussão

Os valores de T_{ar} , DPV, RFA e das variáveis fisiológicas para as duas fases do crescimento da cultura da cana-de-açúcar podem ser observados na Fig. 1. Houve diferença estatística na taxa fotossintética entre as fases de desenvolvimento da cultura. Foram observados valores de fotossíntese superiores a $20 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ no horário de maior incidência de radiação durante a primeira fase de crescimento (Fig. 1C), enquanto que na segunda fase os valores de FF foram inferiores a $5 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ (Fig. 1D), o que provavelmente, está relacionado com a menor incidência de radiação, quando comparado a outra fase e a menor disponibilidade de água no solo. Resultados semelhantes foram obtidos por Roberts et al. (1990). Glaz et al. (2004) relatam que sobre alta intensidade luminosa, várias espécies C_4 atingem valores de FF superiores a $20 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, inclusive a cana-de-açúcar que sobre as condições de casa-de-vegetação, atingiram valores acima de $30 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. Em relação aos valores de transpiração (TR), não houve diferenças significativas entre as duas fases de crescimento (Fig. 1E e 1F) cujos valores foram de 8,86 e 9,67 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ para o período de máximo crescimento e de maturação da cultura, respectivamente. Isso se deve, também, aos altos valores de RFA e DPV ao longo do dia durante a fase de máximo crescimento, os quais foram maiores do que a fase de maturação e que resultaram numa redução da taxa de transpiração da cana-de-açúcar (Fig. 1A e 1B).

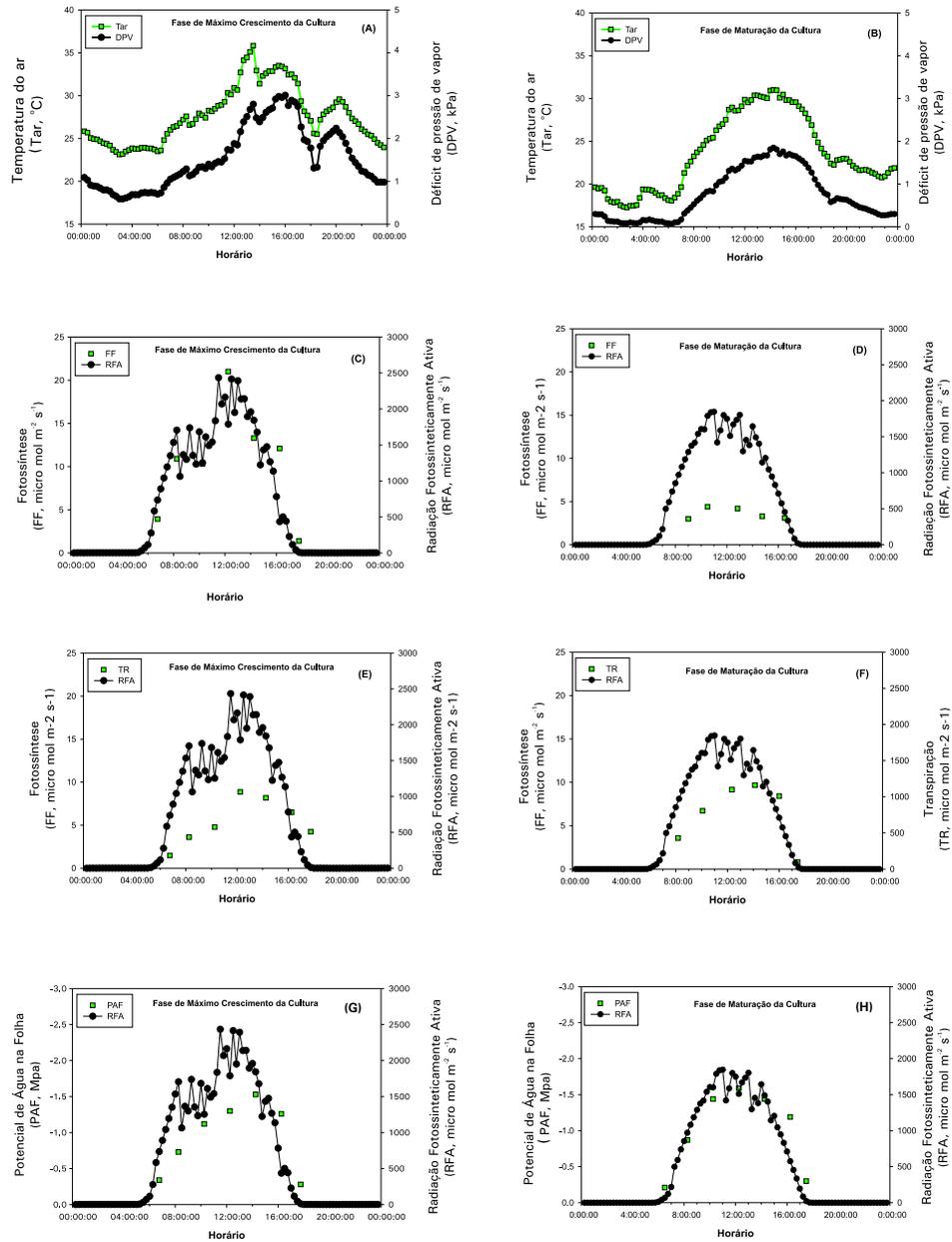


Fig. 1 - Variação diurna da temperatura do ar (Tar), déficit de pressão de vapor (DPV), radiação fotossinteticamente ativa (RFA) e das varáveis fisiológicas (FF, TR e PF) para duas datas de fases de crescimento da cultura da cana-de-açúcar na safra de 2007-2008 irrigada sob as condições climáticas do Semi-Árido brasileiro.

Vertuan (2003) observou que, sob condições de alta demanda hídrica, os máximos valores de TR para as variedades SP832847, SP801842 e SP791011 foram de $7,45 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, $7,24 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ e $7,23 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, respectivamente, quando a RFA foi superior $1800 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. Também não foram observadas diferenças significativas entre as fases de crescimento para os dados de potencial de água na folha (PAF). Os maiores valores de PAF foram aproximadamente iguais a $-1,5 \text{ MPa}$, e ocorreram entre 12h00 e 14h00 para as duas fases de crescimento. Roberts et al. (1990) constataram valores de PAF, com RFA inferior $2000 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ no horário de maior demanda, entre $-1,7$ e $-1,8 \text{ MPa}$ para cana-de-açúcar não irrigada, 30 dias após o último evento de chuva.

Com isso, conclui-se que a cana-de-açúcar irrigada sobre as condições climáticas do Semi-Árido brasileiro reduz significativamente a taxa fotossintética na fase de maturação da cultura, porém a alta demanda hídrica evidenciada tende a reduzir a taxa de transpiração e aumentar o potencial de água da folha mesmo sob condições com maior disponibilidade de água e intensidade de radiação.

Referências Bibliográficas

GILBERT, R. A.; SHINE JÚNIOR, J. M.; MILLER, J. D.; RAINBOLT, C. R. The effect genotype, environmental and time of harvest on sugarcane yields in Florida, USA. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 95, p.156-170, 2006.

GLAZ, B.; MORRIS, D. R.; DAROUB, S. H. Sugarcane Photosynthesis, Transpiration, and Stomatal Conductance Due to Flooding and Water Table. **Crop Science**, Madison, v. 44, p. 1633-1641, 2004.

INMAN-BAMBER, N. G.; SMITH, D. M. Water relations in sugarcane and response to water deficits. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 92, p.185-202, 2005.

ROBERTS, J., NAYAMUTH, R. A., BATCHELOR, C. H., SOOPRAMANIEN, G. C. Plant-water relations of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) under a range of irrigated treatments. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 17, p.95–115, 1990.

SINGELS, A.; SMIT, M. A.; REDSHAW, K. A.; DONALDSON, R. A. The effect of crop start date, crop class and cultivar on sugarcane canopy development and radiation interception. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 92, p. 249–260, 2005.

TEJERA, N. A.; RODÉS, R.; ORTEGA, E.; CAMPOS, R.; LLUCH, C. Comparative analysis of physiological characteristics and yield components in sugarcane cultivars. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.102, p. 64–72, 2007.

VERTUAN, C. A. **Fluxos de transpiração de três variedades de cana-de-açúcar sob altas condições de demanda hídrica**. 2003. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Indicadores climáticos para o zoneamento agrícola da palma forrageira (*Opuntia* sp.)

Climatological indicators for agricultural zoning of fodder opuntia (*Opuntia* sp.)

Luciana Sandra Bastos de Souza¹, Magna Soelma Beserra de Moura², Thieres George Freire da Silva³, José Monteiro Soares², José Francisco Alves do Carmo⁴, Elieth Oliveira Brandão⁵

Resumo

Foi realizado um estudo sobre as condições climáticas das regiões de origem e dispersão comercial da palma forrageira (*Opuntia* sp.) com o objetivo de estabelecer seus requerimentos climáticos visando à elaboração do zoneamento agrícola dessa cultura. Foram analisadas as séries históricas de temperatura do ar (média, máxima e mínima), precipitação e índice de umidade do solo de 47 localidades - México (5), África do Sul (4) e Brasil (38). Os dados foram submetidos a uma análise estatística com média aritmética, desvio padrão, valores máximos e mínimos e análise gráfica de histogramas. Os resultados mostraram que a palma forrageira apresenta uma ampla faixa de adaptação, demonstrando bom potencial produtivo em regiões cuja temperatura média oscila entre 16,1°C e 25,4°C; com máximas entre 28,5°C e 31,5°C e mínimas variando de 8,6°C a 20,4°C. A amplitude térmica está situada entre 10,0°C e 17,2°C. A faixa ideal de precipitação se concentra entre 368,4 mm e 812,4 mm, e o índice de umidade anual varia entre -63,1 e -37,3.

Palavras-chave: Produção, amplitude térmica, precipitação.

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FUNCAMP, C. P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Doutorando, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV; ⁴Estudante de Ciências Biológicas da UPE; ⁵Bióloga, bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq. magna@cpatsa.embrapa.br

Introdução

O gênero *Opuntia* compreende cerca de 300 espécies e é originário de regiões tropicais da América do Norte, particularmente do México (Lopes et al., 2007). Destas espécies, destaca-se a *Opuntia ficcus indica* pela sua vasta utilização agrônômica na produção de frutas comestíveis e cladódios, que podem ser utilizados como alimento (forragem) para animais, inclusive para o homem (Scheinvar, 1995). A distribuição geográfica do gênero *Opuntia* é ampla e suas regiões de cultivo se situam no México, Estados Unidos, África do Sul, Egito, Peru, Itália, Brasil e Tunísia (Felker, 1995).

A capacidade de adaptação das espécies de *Opuntia* nos diversos ambientes se deve, principalmente, à sua rusticidade e resistência às adversidades das regiões áridas e semi-áridas, e às condições edafo-climáticas específicas que propiciam o seu bom desenvolvimento. Assim, a delimitação dos indicadores climáticos de maior influência no desenvolvimento da *Opuntia* para produção de forragem, pode ser útil no sentido de maximizar sua exploração, por meio da realização do zoneamento agrícola. Pereira et al. (2002) citam que o conhecimento da fenologia e das características das culturas, quando associadas às condições climáticas de suas regiões de origem e dispersão comercial, permite estabelecer os limites de exigência climática da espécie. Essas informações tem sido uma ferramenta essencial na elaboração de zoneamentos agroclimáticos e na determinação das faixas de aptidão de várias espécies (Silva, 2006).

O objetivo deste trabalho foi delimitar os indicadores climáticos da palma forrageira, visando à obtenção de informações úteis na realização de zoneamentos agroclimáticos.

Material e Métodos

Foram identificadas as regiões de origem e dispersão da palma forrageira, totalizando 47 localidades do México (05), África do Sul (04) e Brasil (38). Foram utilizados os dados históricos entre os anos de 1950 a 2002, com período mínimo de 10 anos, de temperatura do ar (média, máxima, mínima), precipitação e produção da cultura. Os dados climáticos do México e África do Sul foram obtidos na *home page* da (World Meteorological Organization) - WMO, South African Weather Service - WHEATHER e da Comisión Nacional del Agua del Mexico - CONAGUA. Para o Brasil foram utilizados dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para cidades representativas do

cultivo da palma nos estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe e Bahia. Os dados de produção da palma foram obtidos na Base de Dados do IBGE (www.ibge.gov.br) e em diferentes fontes bibliográficas nacionais e internacionais.

Com os dados médios de temperatura e precipitação foi realizado o balanço hídrico climatológico (Thorntwaite & Mather, 1955) para cada localidade selecionada. Os dados de precipitação (Pm) e da evapotranspiração potencial (ET_p) foram utilizados na determinação do excedente (EXC) e do déficit hídrico (DEF). Com esses dados, foram estimados os índices de aridez (I_a), hídrico (I_h) e de umidade (I_u), conforme Thorntwaite & Mather (1955).

Os valores mensais de temperatura do ar (máxima, média e mínima), precipitação e índice de umidade do solo das 47 localidades estudadas foram submetidos à análise estatística onde se avaliou a média aritmética (\bar{X}), variância ($\%^2$), desvio-padrão ($\%$), valor mínimo (Min), valor máximo (Max) e histograma. Foi determinado o número, a amplitude e a frequência das classes para cada parâmetro estudado. A faixa climática ideal para o desenvolvimento e produção da palma forrageira foi delimitada pelo valor médio da classe inferior e valor médio da classe superior, para cada parâmetro avaliado.

Resultados e Discussão

Por meio da análise estatística realizada para a determinação dos requerimentos climáticos da palma forrageira, utilizando os dados de temperatura do ar, amplitude térmica, precipitação e índice hídrico, foi possível constatar que mais de 86% das localidades analisadas se concentraram na faixa ideal obtida no presente estudo, indicando boa representatividade das regiões propícias. Com os dados das localidades de origem e dispersão da *Opuntia sp.* foi possível constatar uma ampla adaptação climática. Contudo seu potencial produtivo se expressa de forma mais acentuada em regiões de clima ameno com temperaturas médias variando de 16,1°C a 25,4°C (Tabela 1). De acordo com Azócar (2001), as melhores temperaturas para a produção da *Opuntia* oscilam entre 18,0°C e 26,0°C. Verificou-se que os valores ideais de temperatura máxima concentraram-se entre 28,5°C e 31,5°C, enquanto que a faixa ótima para temperatura mínima foi mais ampla, variando de 8,6°C a

20,4°C. (Tabela 1). As espécies do gênero *Opuntia* não se adaptam a regiões com temperaturas extremas. Em sua provável região de origem, nas montanhas do México, as temperaturas raramente ultrapassam os 40,0°C ou são inferiores a -10,0°C (Felker, 1995).

Tabela 1. Indicadores climáticos para realização de zoneamento agrícola da palma forrageira, estabelecidos a partir da análise estatística climatológica de informações climáticas obtidas em regiões de origem e cultivo da espécie.

<i>Ideal</i>	<i>Faixas de Aptidão</i>	
	<i>Restrita</i>	<i>Inadequada</i>
$16,1 \leq T_m \leq 25,4$	$T_m < 16,1$ e $T_m > 25,4$	-
$28,5 \leq T_x \leq 31,5$	$T_x < 28,5$ e $T_x > 31,5$	-
$8,6 \leq T_n \leq 20,4$	$T_n < 8,6$ e $T_n > 20,4$	-
$10,0 \leq A \leq 17,2$	$A < 10,0$ e $A > 17,2$	-
$368,4 \leq P_m \leq 812,4$	$P_m < 368,4$ e $812,4 < P_m \leq 1089,9$	$P_m > 1089,90$
$-63,1 \leq l_u \leq -37,3$	$l_u < -63,1$ e $-37,3 < l_u \leq 7,7$	$l_u > 7,70$

Obs: T_m = Temperatura média do ar (°C), T_x = Temperatura máxima do ar (°C), T_n = Temperatura mínima do ar (°C), A = amplitude térmica, P_m = Precipitação (mm) e l_u = Índice de umidade do solo.

No presente estudo, a amplitude térmica ideal observada para a palma variou de 10,0°C a 17,2°C. Nobel & Hartsock (1984) constataram que a temperatura exerce grande influência no mecanismo de absorção de CO₂. Estes autores estudaram os efeitos de diferentes associações da temperatura noturna e diurna na taxa fotossintética da *Opuntia ficus indica* em condições de casa de vegetação e observaram que a combinação das temperaturas de 25,0°C durante o dia e 15,0°C durante a noite (25/15) proporcionou a captação máxima de CO₂.

A análise dos dados de precipitação permitiu inferir que a faixa ideal ao cultivo e boa produção da *Opuntia* sp. situa-se entre 368,4 mm e 812,4 mm anuais. Os dados observados se ajustaram bem a tendência normal e aproximadamente 94% das localidades estudadas concentraram-se na faixa ideal de precipitação.

Pimienta-Barríos & Muñoz-Urias (1995) citam que as espécies do gênero *Opuntia* conseguem crescer em zonas com precipitação anual de até 200,0 mm a 250,0 mm, entretanto os limites críticos para sua exploração estão próximos de 450,0 mm por ano. Santos et al. (2006) citaram que o bom desenvolvimento da palma ocorre em regiões cuja precipitação pluviométrica anual oscila entre 400,0 mm e 800,0 mm, faixa esta semelhante à obtida neste estudo.

Dentre as adaptações das espécies do gênero *Opuntia* está a capacidade de expressar bom desenvolvimento em regiões com balanço hídrico negativo, o que contribui para sua aclimação nas regiões áridas e semi-áridas. Com o balanço hídrico climatológico realizado para cada uma das localidades estudadas, observou-se que os limites críticos do índice de umidade (I_u) para a produção da palma forrageira situam-se entre - 63,1 e - 37,3.

A partir deste estudo foi possível concluir que a palma forrageira se adapta a uma ampla faixa climática, sendo que os requerimentos definidos poderão ser utilizados como indicadores para a realização de zoneamentos agroclimáticos. Essas informações poderão auxiliar produtores, pesquisadores e demais técnicos interessados no cultivo da palma, bem como definir políticas públicas de financiamento e ações de investimento para essa cultura. Porém, informações sobre a cochonilha da palma e as condições climáticas ideais para seu desenvolvimento não estão contemplados nesse trabalho e, estudos nesse sentido precisam ser realizados.

Referências Bibliográficas

AZÓCAR, P. *Opuntia* as feed for ruminants in Chile. In: MONDRAGÓN-JACOBO, C.; PÉREZ-GONZÁLES, S. (Ed.). **Cactus (*Opuntia* sp.) as forage**. Roma: FAO, 2001. p. 57-62. (FAO. Plant Production and Protection. Paper, 169).

FELKER, P. Forage and fodder production and utilization. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; PIMIENTA-BARRIOS, E. (Ed.). **Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear**. Roma: FAO, 1995. p. 144-154. (FAO. Plant Production and Protection. Paper, 132).

LOPES, E. B.; SANTOS, D. C.; VASCONCELOS, M. F. Cultivo da palma forrageira. In: LOPES, E. B. (Ed.). **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semi-árido nordestino**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2007. 1 CD-ROM.

NOBEL S. P.; HARTSOCK T. L. Physiological response of *Opuntia ficus-indica* to growth temperature. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 60, p. 98-105, 1984.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.

PIMIENTA-BARRIOS, E.; MUÑOZ-URIAS, A. Domestication of *Opuntias* and cultivated varieties. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; PIMIENTA-BARRIOS, E. (Ed.). **Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear**. Roma: FAO, 1995. p. 144-154. (FAO. Plant Production and Protection. Paper, 132).

SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. de. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco**. Recife: IPA, 2006. 48 p. (IPA. Documentos 30).

SCHEINVAR, L. Taxonomy of utilized *opuntias*. In: In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; PIMIENTA-BARRIOS, E. (Ed.). **Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear**. Roma: FAO, 1995. p. 20-27. (FAO. Plant Production and Protection. Paper, 132).

SILVA, T. G. F. da. **Zoneamento agroclimático do estado da Bahia para a cultura da atemóia** (*Annona cherimola* Mill. x *Annona squamosa* L.). 2006. 113 f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, R. J. **The water balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology, Laboratory of Climatology, 1955. 104 p. (Publication in Climatology, 8).

Fisiologia Vegetal

Desenvolvimento inicial de plantas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) submetidas ao estresse hídrico

Initial development of *Caesalpinia pyramidalis* (Tul.) submitted to water stress

Armando Pereira Lopes¹; Marcelo do Nascimento Araujo¹; Paloma Pereira da Silva²; Fabricio Francisco Santos da Silva³; Yara Andréo de Souza⁴; Bárbara França Dantas⁵

Resumo

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Análises de Sementes/ Fisiologia Vegetal da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, entre o período de dezembro de 2007 e março de 2008, com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de plântulas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) submetidas a diferentes condições hídricas. As sementes foram coletadas na Reserva Legal do Projeto Salitre, situado no município de Juazeiro-BA, e posteriormente conduzidas ao Laboratório de Sementes da Embrapa Semi-Árido. Os vasos foram preenchidos com solo e areia coletados no campo Experimental da Caatinga da Embrapa Semi-Árido, preparados na proporção 1:1. Inicialmente, os vasos foram pesados, sendo calculada a capacidade de campo (CC). Foram

¹ Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE, C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE, ² Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq; ³ Estudante de Mestrado da UFPB; ⁴ Bióloga, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq/FACEPE; ⁵ Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido. barbara@cpatsa.embrapa.br.

semeadas cinco sementes por vaso e até o 15º dia após a germinação, os mesmos foram irrigados até a capacidade de campo. Após esse período, foram feitas regas com 100%, 50% e 25% da CC. Após um período de 85 dias, foram avaliados os seguintes parâmetros: altura das plantas, diâmetro do colo, número de folhas, índice relativo de clorofila, peso de matéria seca das folhas, do caule e da raiz. As plantas de catingueira se desenvolveram normalmente, nas condições de estresse hídrico produzidas por 50% de CC.

Palavras-chave: plântulas, caatingueira, crescimento.

Introdução

A caatinga, o mais importante tipo de vegetação do Semi-Árido nordestino, encontra-se reduzida, atualmente, a menos de 50%. Por várias décadas, vem sofrendo forte pressão antrópica, notadamente, pelo modelo exclusivamente extrativista. Esse ecossistema pode ser considerado, também, uma relíquia vegetacional, por apresentar peculiaridades florísticas, fisionômicas e ecológicas (Maia, 2004).

Além disso, na região existe uma grande demanda por recursos florestais em pequenas propriedades, onde cada vez mais, as árvores assumem um importante papel na economia rural. Desta forma, é importante a utilização de espécies de uso múltiplo, isto é, cultivadas ou manejadas para mais de uma finalidade.

O bioma Caatinga é caracterizado por uma vegetação xerófila, de fitofisionomia e florística variada. Esse tipo de formação vegetal tem características bem definidas: árvores baixas e arbustos que, em geral, perdem as folhas na estação das secas (caducifólias), além de muitas cactáceas. O aspecto geral da vegetação, na seca, é de uma mata espinhosa e agreste. A Caatinga apresenta três estratos: arbóreo (8 a 12 metros), arbustivo (2 a 5 metros) e herbáceo (abaixo de 2 metros) (Lima, 1996).

Para impedir o desaparecimento dessas espécies, faz-se necessário o estabelecimento de programas econômicos e ecológicos, com vista à racionalização de seu uso e, paralelamente, métodos de armazenamento, que garantam sua conservação, distribuição e regeneração para disponibilidade no futuro.

A catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) é uma espécie de ampla distribuição no bioma caatinga, podendo ser encontrada nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Sua propagação acontece por meio de sementes, o início da floração ocorre em novembro e a frutificação em janeiro (Lima, 1996).

Estresse é, em geral, definido como um fator externo, que exerce uma influência desvantajosa sobre a planta. O conceito de estresse está intimamente relacionado ao de tolerância ao estresse, que é a aptidão da planta para enfrentar um ambiente desfavorável. A alta concentração de Na⁺ em um solo pode prejudicar diretamente as plantas, mas também degradar a estrutura do solo, diminuindo a porosidade e a permeabilidade da água (Taiz & Zeiger 2004).

A baixa disponibilidade de água causa redução no crescimento, ocasionada pela diminuição da expansão e do alongamento celular devido ao decréscimo da turgescência.

Este trabalho tem por objetivo avaliar o desenvolvimento de plântulas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) submetidas a diferentes condições hídricas.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação do laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semi-Árido entre o período de dezembro de 2007 e março de 2008. Os vasos foram preenchidos com areia e solo coletados no campo Experimental da Caatinga da Embrapa Semi-Árido e homogeneizados na proporção 1:1. Inicialmente, os vasos foram pesados e calculada a sua capacidade de campo (CC). Cinco sementes foram semeadas por vaso e até o 15º dia após a germinação, os mesmos foram irrigados até a capacidade de campo. Após esse período, foram feitas regas com 100%, 50% e 25% da CC. Após um período de 85 dias, foram avaliados os seguintes parâmetros: altura das plantas, diâmetro do colo, número de folhas, área foliar, índice relativo de clorofila, peso de matéria seca das folhas, do caule e da raiz. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 3 tratamentos (100%, 50% e 25% da capacidade de campo do substrato) e 4 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão.

Resultados e Discussão

Foi observado que, para os parâmetros altura das plantas, número de folhas, área foliar e peso de matéria seca das folhas, do caule e da raiz, as plântulas apresentaram um maior desenvolvimento quando submetidas ao tratamento de 50% da CC (Fig. 1a, b, c, d, f, h, i). O diâmetro do colo das plantas submetidas ao tratamento de 100% da CC foi superior ao das demais, indicando uma maior turgescência dessa estrutura (Fig. 1e). Para o índice relativo de clorofila, foi observado que o tratamento de 25% da CC foi significativamente maior quando comparado aos outros tratamentos, indicando um maior nível de estresse das plantas nessa condição (Fig. 1g). Segundo Junior et al. (2005), a reposição de 100% da água evapotranspirada resultou em melhor desenvolvimento vegetativo de plantas jovens de limeira ácida 'Tahiti'. Neste trabalho, as plântulas de catingueira se desenvolveram satisfatoriamente nas condições de estresse hídrico produzidas por 50% de CC quando comparadas ao regime sem restrição hídrica

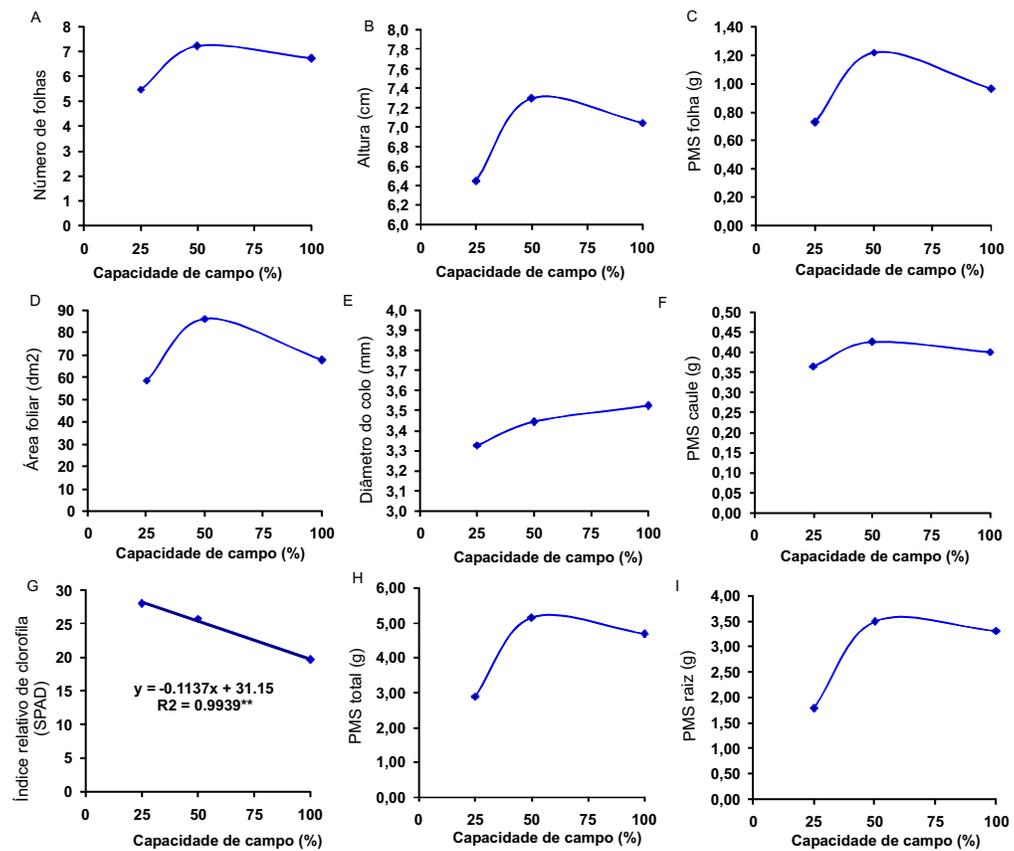


Fig. 1. Desenvolvimento inicial (A- número de folha, B- altura, C- PMS folha, D- área foliar, E- diâmetro do colo, F- PMS caule, G- índice relativo de clorofila, H- PMS total, I- PMS raiz.) de plantas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) submetidas ao estresse hídrico. Petrolina-PE. 2008.

Agradecimentos

À FACEPE, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, e à Embrapa Semi-Árido, pela concessão do estágio e disponibilização da estrutura física para realização dos trabalhos.

Referências Bibliográficas

ALVES JÚNIOR, J ; SILVA, R. C. da ; RIBEIRO, V. R ; SILVA, A. J. T. da ; FOLEGATTI, V. M. Crescimento de plantas jovens de limeira ácida 'Tahiti' sob lâminas de irrigação. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 170-178 2005.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das caatingas: usos e potencialidades**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA: PNE: RBG-KEW , 1996, 44 p. il.

MAIA, G. N. Catingueira. In: MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: Leitura e Arte, 2004. p.159-169.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo: Artmed, 2004. 719p.

Desenvolvimento inicial de plantas de mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud) submetidas ao estresse hídrico

Initial development of (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud) submitted to water stress

Marcelo do Nascimento Araujo¹; Armando Pereira Lopes²; Paloma Pereira da Silva¹; Fabricio Francisco Santos da Silva³; Yara Andréo de Souza¹; Bárbara França Dantas¹

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE entre o período de dezembro de 2007 a março de 2008, com objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de plântulas de mororó submetidas a diferentes condições hídricas. Os vasos foram preenchidos com solo e areia coletados no Campo Experimental da Caatinga e preparados na proporção 1:1, sendo pesados, e assim calculada a sua capacidade de campo. Ao final do experimento foram avaliados os seguintes parâmetros: altura das plântulas (cm), diâmetro do colo (mm), número de folhas, índice relativo de clorofila (IRC, SPAD), peso de matéria seca total das folhas (PMS,g), do caule e das raízes. As plântulas de mororó apresentaram melhor desenvolvimento a teores de água no solo inferiores à capacidade de campo.

Palavras-chave: crescimento, estresse, caatinga.

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE, ²Estudante de Ciências Biológicas, Estagiário da Embrapa Semi-Árido. ³Estudante de Mestrado da UFPB; Bióloga, Pesquisadora DCR, Bolsista Embrapa Semi-Árido/FACEPE/CNPq. ⁴Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido. barbara@cpatsa.embrapa.br.

Introdução

Cerca de 800.000 Km² do Nordeste brasileiro são ocupados pela vegetação de caatinga, que se constitui no principal suporte alimentar para os rebanhos, base de sustentação econômica da região. A caatinga dispõe de expressivas espécies nativas forrageiras, que têm sido utilizadas de modo empírico, sem preocupação com seu potencial e com o uso das terras e, ainda, com pouca ou nenhuma atenção à preservação ambiental, provocando sérios problemas de degradação aos recursos naturais. Resposta das culturas à variação de níveis hídricos tem sido propósito de pesquisas científicas, buscando o aumento na eficiência do uso de água pelas plantas, com vistas à otimização de práticas de manejo, bem como ao maior entendimento dos efeitos do estresse hídrico no crescimento e na produção de matéria seca (Lima, 1996).

As plantas da Caatinga apresentam diversas adaptações fisiológicas às condições estressantes, sendo o estudo desse trabalho de vital importância para o entendimento dos ecossistemas do semi-árido. O conhecimento dessas variáveis fisiológicas possibilita o entendimento de como as espécies vegetais conseguem se estabelecer neste ambiente, portanto, a sua evolução nos diversos ambientes é muitas vezes considerados inviáveis à sobrevivência (Trovão, 2007).

Apesar disto, poucos são os trabalhos envolvendo o comportamento das espécies da Caatinga em condições de estresse a que são continuamente submetidas, fazendo-se necessário pesquisas que envolvam os aspectos fisiológicos que permitam o entendimento de como essas plantas sobrevivem e suas estratégias evolutivas.

O mororó (*Bauhinia cheilantha*) ocorre, de preferência, em solos férteis, argilosos em áreas com baixa pluviosidade é recomendada para o paisagismo, principalmente para arborização de ruas, sendo que sua propagação acontece por meio de sementes, em comunidades arbóreo-arbustivas (Andrade, 1989). Este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de plântulas de mororó submetidas a diferentes condições hídricas.

Material e Métodos

Os frutos foram adquiridos no Campo Experimentais da Caatinga (CEC) e beneficiados para extração das sementes no Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. Os vasos foram preenchidos com solo e areia coletados no CEC e preparados na proporção 1:1. Inicialmente os mesmos foram pesados para o cálculo da capacidade de campo (CC) do substrato. Foram semeadas cinco sementes por vaso com quatro repetições e até o 15º dia após a germinação os mesmos foram irrigados diariamente com até a CC. Após esse período foram feitas regas com 100%, 50% e 25% da CC. Depois de um período de 55 dias foram avaliados os seguintes parâmetros: altura das plântulas (cm), diâmetro do colo (mm), número de folhas, índice relativo de clorofila (IRC, SPAD), peso de matéria seca total das folhas (PMS,g), do caule e das raízes.

Resultados e Discussão

Observou-se que as plântulas submetidas a 100% da capacidade de campo (CC), obtiveram maior número de folhas (Figura 1a), porém, pequenas e com o peso de matéria seca e IRC baixos (Figura 1c, g ,h). O crescimento em altura, PMS total e PMS das raízes das plântulas submetidas a 25% da CC atingiu valores mais altos em relação às de 100% (Figura 1h, i). Para as plântulas submetidas ao tratamento de 25% da CC, os resultados do diâmetro do colo foram inferiores, indicando uma menor turgescência dessa estrutura (Figura 1e). Foi observado também, que o peso da matéria seca do caule e a área foliar apresentaram resultados semelhantes para os tratamentos hídricos (Figura 1 d, f).

Segundo Mattos et al. (2005) o déficit hídrico e o alagamento não exerceram efeitos significativos sobre a maioria das características examinadas das espécies de *Brachiaria*. Neste trabalho as plântulas de mororó são mais adaptadas a teores de água no solo inferiores à capacidade de campo.

40 | Desenvolvimento inicial de plantas de mororó (*Bauhinia ceilantha* (Bong.) Steud) submetidas ao estresse hídrico

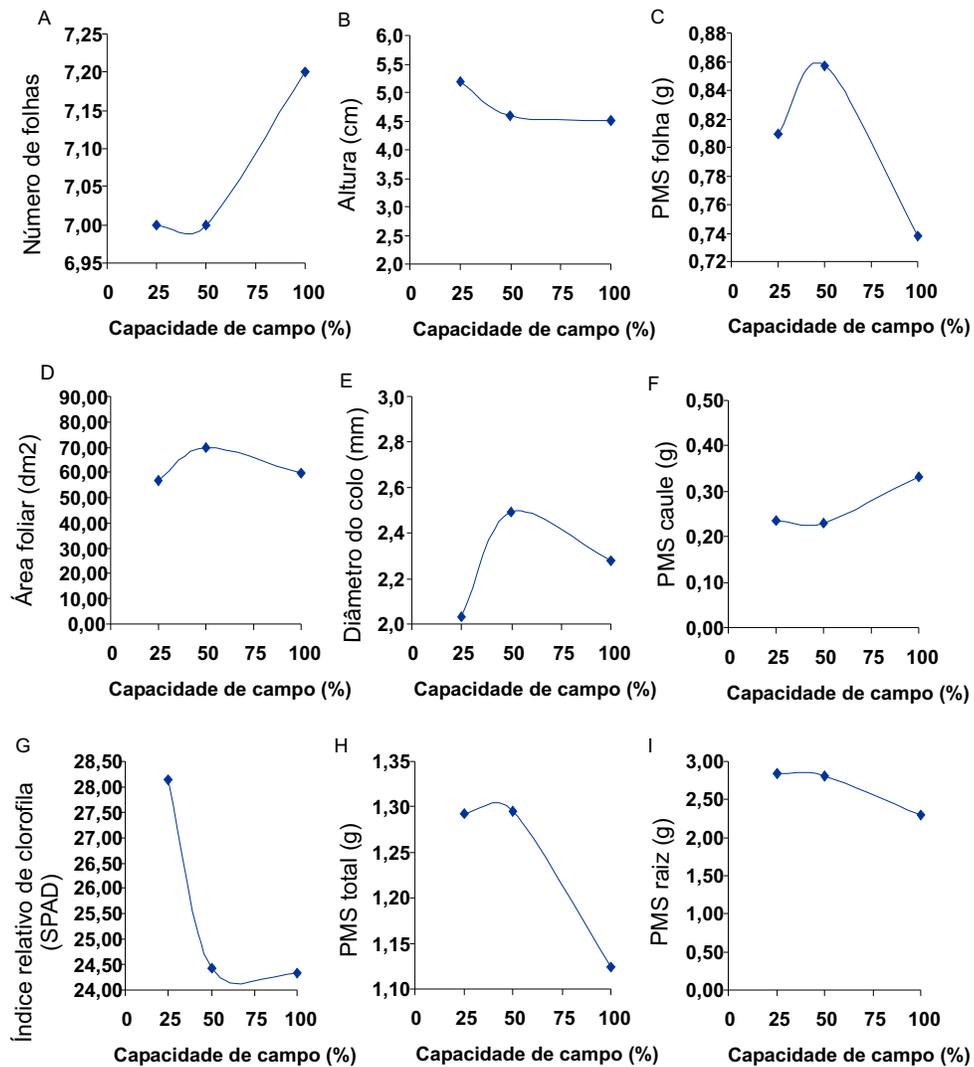


Fig. 1. Desenvolvimento inicial de plantas de mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud) submetidas ao estresse hídrico. (A- número de folhas, B- altura, C- PMS folha, D- área foliar, E- diâmetro do colo, F- PMS caule, G- índice relativo de clorofila, H- PMS total, I- PMS raiz.).

Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão da bolsa, à Embrapa Semi-Árido, pela disponibilização da estrutura física para realização dos trabalhos.

Referências Bibliográficas

ANDRADE-LIMA, D. de. **Plantas da caatinga**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1989. 243 p.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das caatingas: usos e potencialidades**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA: PNE: RBG-KEW , 1996, 44 p. il.

MATTOS J. L. S.; GOMIDE J. A.; HUAMAN C. A. M. Y. Crescimento de espécies de *Brachiaria* sob déficit hídrico e alagamento a campo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 3, p. 746-754, 2005.

TROVÃO, D. M. B. M.; FERNANDES, P. D.; ANDRADE, L. A.; DANTAS NETO, J. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. Campina Grande, PB: **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 3, p. 307-311, 2007.

Germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* M. Allem. (Anacardiaceae) e *Bauhinia cheilantha* (Bong) Stend. (Caesalpiniaceae) em condições de estresse salino

Germination of seeds of *Bauhinia cheilantha* (Caesalpinaceae) and *Myracrodruon urundeuva* (Anacardiaceae) submitted to salt stress

***Paloma Pereira da Silva*^{1,2}; *Armando Pereira Lopes*^{1,2}; *Marcelo do Nascimento Araujo*^{1,2}; *Yara Andréo de Souza*¹; *Bárbara França Dantas*¹**

Resumo

O processo mais utilizado para determinar a tolerância de sementes à salinidade é a determinação da porcentagem de germinação em substrato salino. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do estresse salino na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* e *Bauhinia cheilantha*. Frutos foram coletados em Campo Experimental da Caatinga, na Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, e analisadas no Laboratório de Sementes, onde foram beneficiados manualmente para obtenção das sementes. Foram preparadas soluções de NaCl nas seguintes condutividades elétricas (CE): 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 dS.m⁻¹. As sementes foram depositadas em caixa de gerbox sobre papel mata borrão umedecido com as soluções NaCl, e mantidas em germinador a 20°C para aroeira e 25°C para mororó. As observações

¹Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE, ²Estudante de Ciências Biológicas, Estagiário da Embrapa Semi-Árido. ³Estudante de Mestrado da UFPB, Bióloga, Pesquisadora DCR, Bolsista Embrapa Semi-Árido/FACEPE/CNPq. ⁴Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido. barbara@cpatsa.embrapa.br.

foram feitas diariamente até 5 dias após a semeadura, sendo determinados porcentagem de germinação total (G%), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG). Os resultados indicaram que sementes das espécies estudadas tiveram comportamento semelhante quando submetidas ao estresse salino. A menor CE (2 dS.m⁻¹) proporcionou as maiores taxas de germinação 70% e 80% para sementes de aroeira e mororó, respectivamente. A partir dessa condutividade, TMG aumenta e IVG decresce significativamente, para as sementes das espécies estudadas.

Palavras chaves: salinidade, condutividade, caatinga.

Introdução

A caatinga, o mais importante bioma do Semi-Árido nordestino, é rico em recursos genéticos, dada a sua biodiversidade, principalmente em relação às espécies endêmicas, sendo considerada como um ecossistema unicamente brasileiro. Apesar de o bioma Caatinga ser pouco conhecido, estudos identificaram até agora uma gama de espécies bastante ampla (Andrade-Lima, 1981).

O clima da caatinga tem características de altas temperaturas com precipitação irregular e escassa. A combinação desses fatores resulta em baixa disponibilidade hídrica para as plantas durante a maior parte do ano, conhecido como período seco (Sampaio, 1995).

Além da importância biológica, a caatinga apresenta um potencial econômico ainda pouco valorizado. A germinação de sementes é um processo complexo, compreendendo diversas fases, individualmente, afetadas pela temperatura. A germinação é um fenômeno biológico que, fisiologicamente, pode ser caracterizado como retomada do crescimento do embrião e, conseqüente, rompimento do tegumento pela radícula segundo Labouriau (1983). As temperaturas de germinação podem ser identificadas: temperatura mínima, temperatura máxima e temperatura ótima.

Segundo Prisco (1980), a salinidade afeta, negativamente, o crescimento e o desenvolvimento das plantas e seus efeitos dependem não somente da espécie vegetal mas também do tipo de sal existente no solo.

Os estudos relacionados com a resposta germinativa de sementes à condição de estresse artificial, constituem-se em ferramentas valiosas para um melhor entendimento da capacidade de sobrevivência e adaptação destas espécies às condições de estresses naturais, tais como seca, calor e solos salinizados.

A redução do crescimento e da produção das plantas, como conseqüência do estresse salino, vem sendo estudada há vários anos por um grande número de pesquisadores. Estes estudos visam, além de mensurar os efeitos da salinidade sobre a planta, elucidar mecanismos fisiológicos e bioquímicos vinculados à tolerância ou sensibilidade ao estresse.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do estresse salino na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* e *Bauhinia cheilantha*

Material e Métodos

Sementes de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* M. Allem.) e mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong) Stend), foram coletadas em plantas (9° 9'S, 40° 22' W) do Campo Experimentais Caatinga da Embrapa Semi - Árido, Petrolina - PE. No Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semi - Árido, as sementes foram beneficiadas manualmente. Para os tratamentos de estresse salino foram preparadas soluções de NaCl nas seguintes condutividades elétricas (CE): 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 dS.m⁻¹. As sementes foram colocadas em caixas de gerbox sobre papel mata borrão umedecido com as soluções salinas citadas e mantidas em germinador a 20°C para aroeira e 25°C para mororó. As observações de emissão de radícula foram realizadas, diariamente, até 5 dias após a sementeira, sendo determinados porcentagem de germinação total (G%), índice de velocidade de germinação (IVG, Maguire, 1962), tempo médio de germinação (TMG, Laboriau, 1983). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 10 tratamentos e 5 repetições. Os dados de G%, IVG e TMG foram submetidos à análise de regressão.

Resultados e Discussão

A CE que proporcionou as maiores porcentagens de germinação foi 2dS.m⁻¹ com 70% e 80% para sementes de aroeira e mororó, respectivamente (Figs; 1a-b). A partir dessa condutividade, o TMG aumentou linearmente até 10 dS.m⁻¹ para as sementes das duas espécies (Figs; 1c-d).

Tanto para sementes de aroeira, quanto mororó, o IVG decresceu significativamente em uma regressão quadrática, havendo queda linear até a CE 10dS.m⁻¹ e valores próximos a zero a partir dessa CE (Figs; 1e-f).

De acordo com Prisco & O'Leary (1970) o alto teor de sais no solo, especialmente cloreto de sódio, pode inibir a germinação não somente devido a seca fisiológica como também devido a diminuição do potencial hídrico mas, também devido ao aumento da concentração de íons no embrião, ocasionando um efeito tóxico.

Pode-se concluir, portanto, que apesar da germinação é mais lenta em maiores concentrações de NaCl as sementes de aroeira e mororó apresentaram certa tolerância à salinidade.

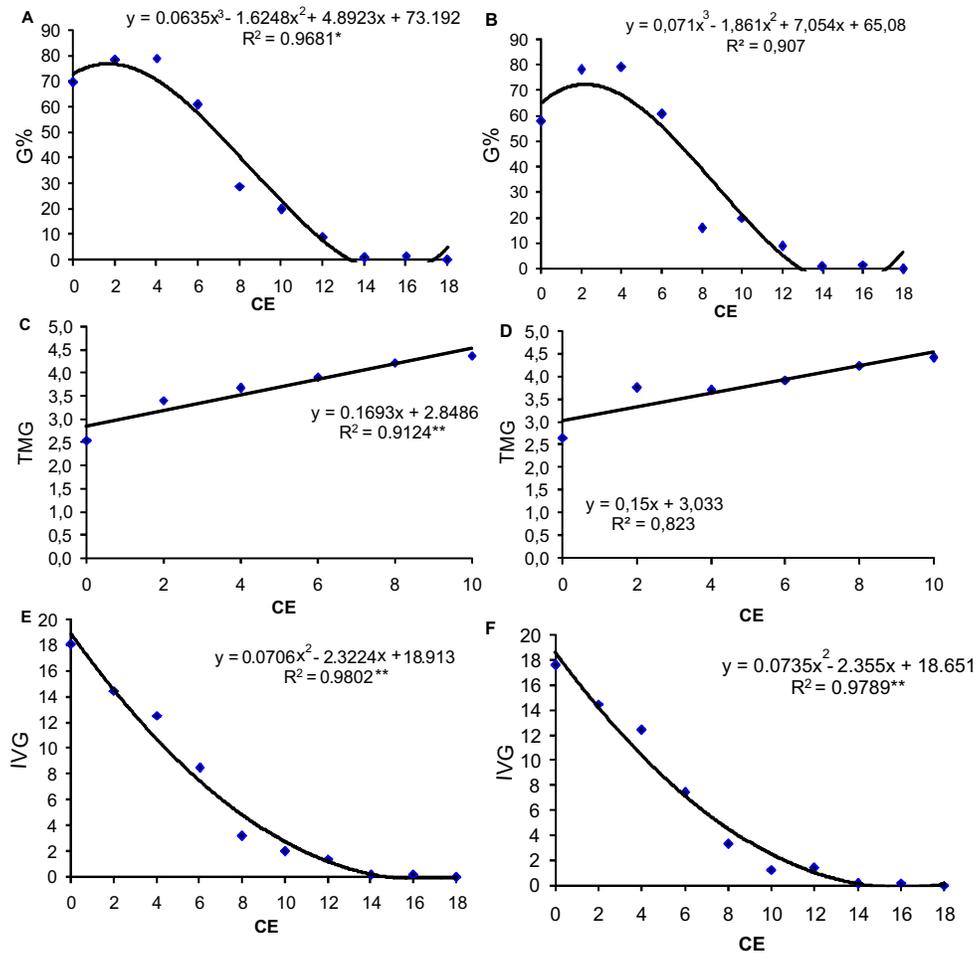


Fig. 1. Germinação (A,B), Tempo médio de germinação (TMG, C,D) e Índice de velocidade de germinação (E,F) de sementes de aroeira (A, C, E) e mororó (B, D, F) submetidas a condições estresse salino.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 4, p. 149-153, 1981.
- LABOURIAU, L.G. **A germinação de sementes.**, Washington: OEA, 1983. 174 p.
- LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes.** Lima: OEA, 1983a. 173 p. (OEA-Serie de Biologia. Monografia, 24).
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, p. 176-177, 1962.
- PRISCO, J. T.; O'LEARY, J. W. Osmotic and toxic effects of salinity on germination of *Phaseolus vulgaris* L. seeds. **Turrialba**, San José, v. 20, p. 177-184, 1970.
- PRISCO, J. T. Alguns aspectos da fisiologia do estresse salino. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.2, p. 85-94, 1980.
- SAMPAIO E. V. S. B Overview of the Brazilian caatinga. In: BULLOCK, S.; MOONEY, H. A.; MEDINA, E. (Ed.). **Seasonally dry tropical Forest**. Cambridge: University Press, 1995. p. 35-38.

Fitossanidade

Influência da cobertura plástica no desenvolvimento do míldio em videira cultivar Festival

Influence of plastic cover on downy mildew development in Festival grape cultivar

Fabiana Silva Batista¹, Maria Angélica Guimarães Barbosa², Daniel Terao², Magna Soelma Beserra Moura², Diógenes da Cruz Batista²

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar o míldio em videira cultivar Festival, submetida a duas formas de cobertura plástica (CP) com aplicação semanal de fungicidas. Aplicaram-se alternadamente os fungicidas cimoxanil + mancozebe, cimoxanil + famoxadona e dimetomorfe. Os tratamentos foram: T1- sem CP; T2- com CP; T3- com CP + tela “sombrite” de 50% disposta na parte central. As coberturas estavam localizadas a 1,0 m de altura do dossel. O delineamento foi em blocos casualizados com 4 repetições. As parcelas foram compostas por 15 plantas dispostas em 3 fileiras, com 5 plantas/fileira. Avaliou-se a severidade da doença ao longo do tempo e com esses dados, calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). O míldio foi observado após ocorrência das primeiras chuvas e quando as plantas estavam no estágio 15 (alongamento da inflorescência, flores agrupadas). O valor da AACPD foi significativamente menor em T2 (50,09) que em T1 (549,57) e T3 (303,79). Devido ao míldio, as produções dos tratamentos T1 e T3 foram comprometidas com as perdas de cachos de uva.

Palavras-chaves: *Plasmopara viticola*, *Vitis vinifera*, epidemiologia, manejo.

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970; Petrolina-PE. ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. dio.batista@cpatsa.embrapa.br

Introdução

O míldio da videira, causado por *Plasmopara viticola*, pode ocasionar perdas na produção entre 50 a 75% se medidas de controle não são aplicadas (Agris, 2005). A intensidade da doença é maior quando há frequência no molhamento das plantas e temperaturas amenas, 18 a 25 °C (Kennely et al., 2007; Lalancette et al., 1988). No pólo agrícola de Petrolina-PE/Juazeiro-BA, as condições climáticas no primeiro semestre do ano são favoráveis ao míldio, devido à ocorrência de chuvas e alta umidade relativa (UR). Nesse período se medidas adequadas de manejo não forem adotadas em tempo hábil, toda a produção pode ser comprometida. Devido à natureza destrutiva da doença e o alto risco que representa, os produtores aplicam fungicidas de maneira rotineira, onerando os custos de produção e aumentando os riscos de contaminação de aplicadores, consumidores de uva e do meio ambiente.

Estratégias de manejo que tem como princípio de controle a regulação do ambiente pode reduzir a ocorrência de doenças por impedir a formação de microclima favorável e conseqüentemente diminuir a taxa de infecção de patógenos (Agris, 2005). Uma técnica que vem sendo utilizada e pesquisada é a cobertura plástica que tem reduzido a ocorrência de fungos (*Glomerella cingulata*, *Botrytis cinerea*) agentes de podridões de uvas (Chavarria et al., 2007; Lulu et al., 2005). Entretanto, é preciso avaliar sob condição semi-árida, a intensidade do míldio nesse ambiente modificado pela cobertura plástica e quantificar o risco dessa doença sob esta condição. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar e comparar a ocorrência do míldio em videiras da cultivar 'Festival' sob duas formas de cultivo protegido, em relação ao sistema de cultivo convencional sem proteção.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no período de abril a maio de 2008 no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semi-Árido, com o objetivo de quantificar o efeito da cobertura plástica (CP) na intensidade do míldio na cultivar Festival. O sistema de condução foi em latada, onde se avaliaram três tratamentos, a saber: T1- sem CP; T2- com CP; T3- com CP + tela "sombrite" de 50% disposta na parte central da cobertura. As coberturas foram localizadas a 1,0 m de altura acima do dossel das videiras. O delineamento experimental

foi o de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram compostas por 15 plantas dispostas em três fileiras, com cinco plantas em cada fileira. As três plantas, em cada parcela, localizadas na fileira central constituíram a área útil da parcela, onde foi estimada a severidade da doença com auxílio de chave diagramática. Para determinação da severidade em cada planta, foi adotado um sistema de avaliação hierarquizado, isto é, foram selecionados três ramos por planta (posição apical, mediana e basal em relação ao ramo principal) e em cada ramo avaliou-se a severidade em nove folhas (também da posição apical, mediana e basal do ramo), dando um total de 27 folhas por planta.

A severidade da doença foi estimada visualmente, a cada sete dias, até o fim da epidemia. Adicionalmente, para a epidemia em cada parcela, as curvas de progresso do míldio foram integralizadas como área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Shaner & Finney, 1977). Ademais, os valores da AACPD e o número de cachos sadios foram submetidos à análise estatística (ANOVA) para determinar o(s) melhor(es) tratamento(s), após comparações das médias de cada tratamento pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A intensidade do míldio foi menor no tratamento com cobertura plástica, enquanto alta severidade foi constatada nas parcelas do tratamento sem cobertura (T1), ainda na terceira avaliação, mantendo-se nas avaliações seguintes sempre superiores as severidades de com cobertura plástica (T2) e com cobertura plástica + tela "sombrite" de 50%, disposta na parte central da cobertura (Fig. 1). A queda na severidade após a terceira avaliação, deve-se em parte as remoções de tecidos doentes durante a operação de poda verde e desponta, ocorridas entre a terceira e a quarta avaliação. Os valores de AACPD (Fig. 2A) para as parcelas do tratamento T1 (549,57), T2 (50,09) e T3 (303,79) diferiram estatisticamente. A ocorrência de míldio no estágio de alongamento da inflorescência e flores ainda agrupadas ocasionou sérias perdas de cachos de uva nos tratamentos T1 e T3 (Fig. 2B). E o número médio de cachos de uva sadios/planta foi insignificante no tratamento T1 (2 cachos/planta), diferindo estatisticamente de T2 (14 cachos/planta). Na figura 2B, nota-se que 50% (2º Quartil ou Mediana) e 25% (3º Quartil) da quantidade de cachos do tratamento T2 foram superiores a 11 e 16 cachos/planta, respectivamente. Enquanto que no tratamento T1 e T3 a quantidade de cachos/planta foram cerca de 100% e 75% inferiores a 5 e 9 cachos/planta, respectivamente.

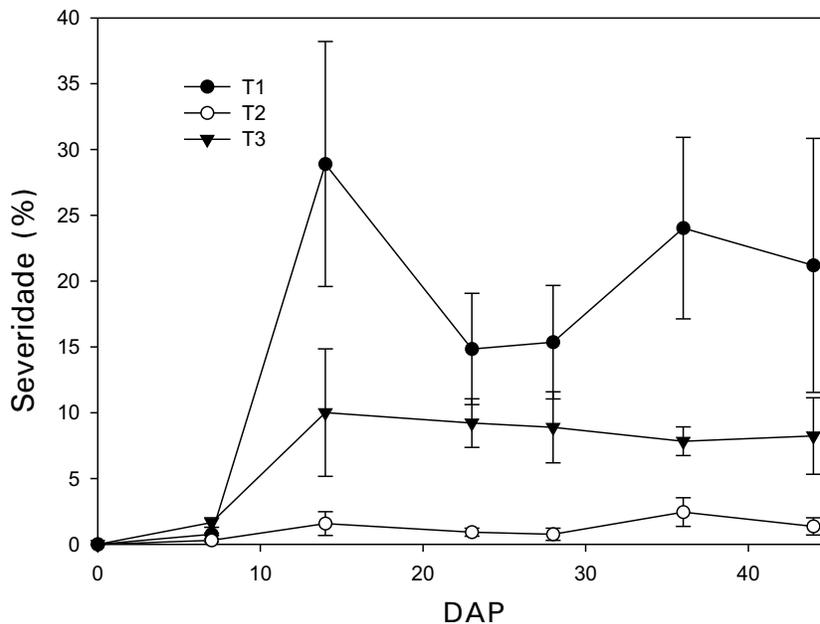


Fig. 1. Progresso do míldio da videira nos tratamentos T1 (sem cobertura), T2 (cobertura plástica) e T3 (cobertura plástica mais sombrite 50%). Barras de erro representam o erro padrão da média. DAP (dias após a poda).

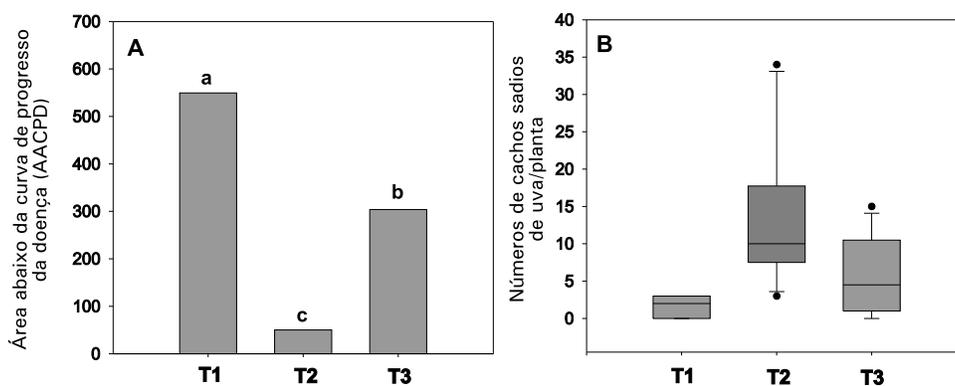


Fig. 2. A- Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e B- Diagrama de caixa (*box-plot*) do número de cachos saudios de uva/planta, nos tratamento T1 (sem cobertura), T2 (cobertura plástica) e T3 (cobertura plástica mais sombrite 50%). Médias seguidas de letras diferentes nas barras diferem entre si a 1% de probabilidade.

As chuvas e o orvalho durante o período noturno (*dados não apresentados*) favoreceram o molhamento das plantas, conseqüentemente as infecções do patógeno e perdas dos cachos de uva. Embora a cobertura plástica associada ao uso do sombrite de 50% reduza parte do molhamento das plantas, essa redução no molhamento não foi o suficiente para prevenir a alta incidência e severidade do míldio no tratamento T3. Devido à incidência da doença no início da floração, houve dano na produção.

O efeito de diferentes medidas de controle cultural, em geral, a exemplo da poda de aeração, espaçamentos menos denso tende a melhorar o controle do míldio (Agris, 2005; Pedro Júnior et al., 1998), principalmente, em épocas não muito favoráveis, entretanto o uso da cobertura plástica proporcionou ganhos no controle da doença mesmo em condições favoráveis de ambientes ocorrido no primeiro semestre de 2008. Tal fato é vantajoso do ponto de vista de manejo de doenças, pois além de possibilitar um atraso nas primeiras aplicações de fungicidas, a freqüência de aplicação ou intervalos entre uma pulverização e outra deve ser bem diferente do praticado sob videira descoberta. Outro fato positivo é que as chuvas não removem os depósitos de fungicidas aplicados em videiras com cobertura plástica.

O uso da cobertura plástica, também, tem proporcionado o controle de doenças em videiras cultivadas no estado de São Paulo (Chavarria et al., 2007; Pedro Júnior et al., 1998). Portanto, conclui-se com o presente trabalho que a cobertura plástica e sem sombrite foi eficiente no manejo do míldio da videira.

Referências Bibliográficas

AGRIOS, G.N. Plant disease caused by fungal. In: AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5. ed. Oxford: Academic Press, 2005. cap. 11, p. 383-614

LALANCETTE, N.; ELLIS, M.A.; MADDEN, L.V. Development of an infection efficiency model for *Plasmopara viticola* on American grape based on temperature and duration of leaf wetness. **Phytopathology**, St. Paul, v. 78, n. 6, p. 794-800, 1988.

KENNELLY, M. M.; GADOURY, D. M.; WILCOX, W. F.; MAGAREY, P. A.; SEEM, R. C. Primary infection, lesion productivity, and survival of sporangia in the grapevine downy mildew pathogen, *Plasmopara viticola*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 97, n. 4, p. 512-522, 2007.

LULU, J.; CASTRO, J. V.; PEDRO JÚNIOR, M. J. Efeito do microclima na qualidade da uva de mesa 'Romana' (A 1105) cultivada sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 422-425, 2005.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; RIBEIRO, I. J. A.; MARTINS, F. P. Microclima condicionado pela remoção de folhas e ocorrências de antracnose, míldio e mancha-das-folhas na videira 'Niagara Rosada'. **Summa Phytopathologica**, Campinas, v. 24, p. 151-156, 1998.

SHANER, G.; FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v. 67, p. 1051-1056, 1977.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; SÔNEGO, O. R.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H. CARDOSO, L. S. Incidência de doenças e necessidade de controle em cultivo protegido de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 477-482, 2007.

Redução da taxa de infecção aparente de *Oidium tuckeri* em videiras cv. Festival sob cobertura plástica

Reduction of the apparent infection rate of *Oidium tuckeri* on Festival grape cultivar under plastic cover

Fabiana Silva Batista¹, Daniel Terao², Maria Angélica Guimarães Barbosa², Magna Soelma Beserra Moura², Diógenes da Cruz Batista²

Resumo

Visando quantificar a influência da cobertura plástica (CP) na redução da taxa de infecção aparente (r) do agente do oídio da videira (*Oidium tuckeri*), realizou-se um experimento entre setembro a novembro/2007 com a cultivar Festival. Avaliou-se quatro tratamentos, conduzidos em latada: T1 - sem CP; T2, T3 e T4 - com CP posicionada acima do dossel e na altura de 0,8, 1,0 e 1,2 m, respectivamente. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 repetições. As parcelas foram compostas por 15 plantas dispostas em 3 fileiras, com 5 plantas/fileira. A severidade do oídio foi estimada visualmente com escala diagramática. Calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Para determinação de r , realizaram-se ajustes com modelos de regressão (Exponencial, Monomolecular, Logístico e de Gompertz). Menores severidades foram registradas nos tratamentos T2, T3 e T4 quando comparado ao T1. Não houve diferença quanto à AACPD entre os tratamentos com CP, entretanto a AACPD de T1 foi significativamente maior. O modelo com melhor ajuste foi o Gompertz, e a taxa (r) estimada para testemunha (0,904/ dia) foi significativamente superior a dos demais tratamentos T2 (0,487/ dia), T3 (0,296/ dia) e T4 (0,245/ dia). A cobertura plástica reduziu a intensidade do oídio.

Palavras-chave: Uva, cultivo protegido, oídio, epidemiologia.

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970; Petrolina-PE. ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. dio.batista@cpatsa.embrapa.br

Introdução

O oídio é uma das principais doenças que ocorrem em videira. A doença é causada pelo fungo *Oidium tuckeri* Berk (teleomorfo *Uncinula necator* Schwein.) (Cruz, 2001). Cultivares da espécie *Vitis vinifera*, principalmente àquelas de maior aceitação comercial são suscetíveis ao oídio, sendo o controle da doença baseado quase exclusivamente por aplicações preventivas de fungicidas, pois a doença pode ser muito destrutiva quando medidas de controle não são realizadas em tempo hábil. Todos os tecidos verdes da videira, a exemplo das folhas, ramos novos, inflorescência, frutos e brotos podem ser infectados. O patógeno tem como faixa de temperatura ótima para germinação entre 20 a 27 °C e limitantes, temperaturas < 6 °C ou > 32 °C. Quanto à umidade relativa (UR), há uma relação linear entre aumento da UR (10 e 84%) e germinação de conídios, entretanto quando a UR está acima de 84% a germinação cai drasticamente (Carroll & Wilcox, 2003). Algumas práticas culturais, por afetar o microclima, podem auxiliar na redução de infecções por patógenos, a exemplo da remoção de material infectado, irrigação localizada, poda de aeração (Agris, 2005) e mais recentemente a prática da cobertura plástica. Esta última prática tem contribuído nas reduções de podridões de uvas em pós-colheita, no Rio Grande do Sul (Lulu et al., 2005; Chavarria et al., 2007). Entretanto não há resultados disponíveis quanto à ocorrência de doenças sob cobertura plástica no Nordeste do Brasil, especialmente o oídio que é a doença mais comum. Portanto o objetivo do trabalho foi avaliar a ocorrência do oídio da videira sob cobertura plástica.

Material e Métodos

Durante o período compreendido de setembro a novembro de 2007, conduziu-se um experimento no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semi-Árido com a cultivar Festival, com o objetivo de avaliar a influência da cobertura plástica (CP) na intensidade do oídio. Utilizou-se o sistema de condução em latada, sendo as práticas culturais necessárias executadas conforme as recomendadas para a cultura. O experimento consistiu de quatro tratamentos, a saber: T1- sem CP; T2- com CP posicionada a 0,8 m acima do dossel; T3- com CP posicionada a 1,0 m acima do dossel; Trat.4- com CP posicionada a 1,2 m acima do dossel. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram compostas por

15 plantas dispostas em três fileiras, com cinco plantas em cada fileira. As três plantas, em cada parcela, localizadas na fileira central constituíram a área útil para amostragem. Na parcela útil foi estimada a severidade da doença com auxílio de chave diagramática. Para determinação da severidade em cada planta, foi adotado um sistema hierarquizado para a avaliação da doença, isto é, foram selecionados três ramos por planta (posição apical, mediana e basal em relação ao ramo principal) e em cada ramo avaliou-se a severidade em nove folhas (também da posição apical, mediana e basal do ramo), dando um total de 27 folhas por planta.

A severidade da doença foi estimada visualmente, a cada sete dias, até o final da epidemia. Adicionalmente, para a epidemia em cada parcela, as curvas de progresso do oídio foram integralizadas como área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Shaner & Finney, 1977). Para estimar a taxa de infecção aparente (r), ajustaram-se os modelos de crescimento, monomolecular, logístico, exponencial e de gompertz, aos dados de severidade da doença em função do tempo, por meio de regressão não linear com o PROC NLIN do programa "The SAS System". Os ajustes foram comparados e o melhor modelo foi selecionado com base no maior coeficiente de determinação entre valores observados e previstos de severidade, ausência de tendência no gráfico de dispersão de resíduos e menor quadrado médio do resíduo. Ademais, os valores da AACPD, severidade inicial (Y_0), na metade (Y_{50}) e no final (Y_{100}) da epidemia foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para determinar o(s) melhor(es) tratamento(s), após comparações das médias de cada tratamento pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As estimativas de r de cada tratamento e obtidas a partir de um dos modelos, citados acima, foram comparadas diretamente calculando o intervalo de confiança a 95% de probabilidade sobre a diferença entre valores deste parâmetro (Campbell & Madden, 1990).

Resultados e Discussão

Durante todo o experimento observou-se apenas a ocorrência do oídio. O progresso do oídio foi menor nos tratamentos que receberam cobertura plástica. Nesses tratamentos, a severidade permaneceu sempre menor quando comparado ao da testemunha (T1) sem cobertura (Fig. 1), mantendo a severidade final (Y_{100}) em 4,87 % (T2), 0,96 % (T3) e 1,07% (T4), confrontando com a severidade final da testemunha (16,14%). Entretanto, nota-se que embora as severidades tenham

sido semelhantes no início da epidemia (Y_0), durante a metade da epidemia (Y_{50}) a severidade da doença foi estatisticamente superior nos tratamentos sem cobertura (Tabela 1). Adicionalmente, ao comparar a AACPD entre os diferentes tratamentos, não houve diferença significativa entre os tratamentos com as coberturas plástica posicionadas em diferentes alturas acima do dossel da videira, no entanto esses tratamentos diferiram significativamente ($P = 0,0001$) do tratamento sem cobertura. O modelo mais apropriado quanto ao ajuste para os dados de progresso do oídio foi o de Gompertz. Verificou-se que a taxa (r) do tratamento T1 ($r=0,904$), sem CP, foi significativamente maior que dos tratamentos T2 ($r=0,487$), T3 ($r=0,296$) e T4 ($r=0,245$), com cobertura. As taxas entre os tratamentos com cobertura, não diferiram entre si. Portanto, a cobertura plástica é uma prática agrônômica que reduz a intensidade do oídio em videira por proporcionar uma redução da taxa de infecção. Semelhante, o uso da cobertura plástica proporcionou uma redução na incidência de podridões em uva, causada por diferentes fungos (Chavarria et al., 2007; Lulu et al., 2005). Conforme os resultados, o uso da cobertura plástica reduz a intensidade do oídio em videira por abrandar a taxa de infecção aparente (r), importante componente epidemiológico. Tal fato pode promover um melhor manejo da doença e inclusive reduzir o uso de fungicidas (outra estratégia que reduz r) pela menor freqüência de pulverização.

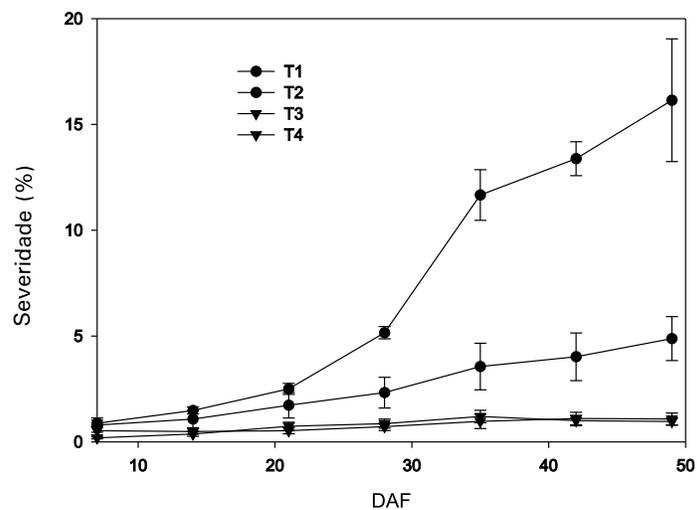


Fig. 1. Progresso do oídio da videira no tratamento T1, sem cobertura plástica (CP). E nos tratamentos T2, T3 e T4 (com CP a 0,8, 1,0 e 1,2 m de altura acima do dossel, respectivamente). Barras de erro representam o erro padrão da média. DAF (dias após florescimento).

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), severidade inicial (Y_0), na metade (Y_{50}) e final (Y_{100}) de oídio da videira na cultivar 'Festival', nos tratamentos com e sem cobertura plástica (CP).

Tratamentos	AACPD	Y_0	Y_{50}	Y_{100}
T1	298,90 a	0,87 a	5,15 a	16,14 a
T2	108,86 b	0,79 a	2,32 b	4,87 b
T3	33,21 b	0,52 a	0,86 b	0,96 c
T4	32,23 b	0,18 a	0,71 b	1,07 c
CV. (%)	34,64	79,62	41,10	21,37

* Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ^{1/} T1 – testemunha sem CP; T2, T3 e T4 - tratamentos com CP posicionada sobre o dossel da videira na altura de 0,8 m, 1,0 m e 1,20 m, respectivamente.

Tabela 2. Intervalo de confiança a 95% de probabilidade da diferença entre estimativas da taxa de infecção.

Tratamentos ¹	Tratamentos		
	T2	T3	T4
T1 (r=0,904)	(-0,6344 a -0,1995)*	(-0,8047 a -0,4112)*	(-0,8553 a -0,4626)*
T2 (r=0,487)	_____	(-0,4474 a 0,06543) ^{NS}	(-0,4981 a 0,01413) ^{NS}
T3 (r=0,296)	_____	_____	(-0,2898 a 0,1878) ^{NS}
T4 (r=0,245)	_____	_____	_____

*/O intervalo calculado que não inclui zero, parâmetros são diferentes. ^{1/} T1 – testemunha sem CP; T2, T3 e T4 - tratamentos com CP posicionada sobre o dossel da videira na altura de 0,8 m, 1,0 m e 1,20 m, respectivamente.

Referências Bibliográficas

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5. ed. Oxford: Academic Press, 2005. 922 p.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley, 1990. 532 p.

CARROLL, J. L; WILCOX, W. F. Effects of humidity on the development of grapevine powdery mildew. **Phytopathology**, St. Paul, v. 93, n. 9, p. 1137-1144, 2003.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P; SÔNEGO, O. R.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H. CARDOSO, L. S. Incidência de doenças e necessidade de controle em cultivo protegido de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 477-482, 2007.

CRUZ, M. **Oídio de la vid**. In: STADNIK, M. J.; RIVERA, M. C. (Ed.). **Oídios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p. 361-380.

LULU, J.; CASTRO, J. V.; PEDRO JÚNIOR, M. J. Efeito do microclima na qualidade da uva de mesa 'Romana' (A 1105) cultivada sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jabotivabal, v. 27, n. 3, p. 422-425, 2005.

SHANER, G.; FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v. 67, n. 8, p. 1051-1056, 1977.

Eficiência de *Cryptolaemus montrouzeri* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) na predação da cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae*)

Efficiency of the predator
Cryptolaemus montrouzeri (Mulsant)
(Coleoptera: Coccinellidae) on
Dactylopius opuntiae scale

***Luiza Garziera*¹, *Maurício Silva de Lima*², *Fabiana Soares Cariri Lopes*³, *Leonardo Dantas da Silva*⁴, *Beatriz Jordão Paranhos*⁵**

Resumo

Este trabalho teve por objetivo verificar a eficiência da joaninha australiana, *Cryptolaemus montrouzeri*, no controle da cochonilha-do-carmim. O experimento foi realizado em condições de laboratório ($25 \pm 2^\circ\text{C}$ e 55% UR) com adultos recém-emergidos, provenientes da criação do Laboratório de Entomologia da Embrapa Semi-Árido. Os insetos foram individualizados em potes plásticos (250 ml) com 25, 40 e 55 ninfas da cochonilha/dia (tratamentos). Foram utilizadas 10 repetições. Diariamente, durante sete dias seguidos, a quantidade de ninfas predadas foi calculada e, posteriormente, novas ninfas foram repostas de acordo com cada tratamento. Foi verificado que nos primeiros dias o consumo foi menor, aumentando no quinto dia de idade, a partir do qual se manteve constante. Quanto maior o número de ninfas

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq; C.P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ²Mestrando da UFAL; ³Bióloga, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq; ⁴D.Sc. em Fitotecnia, Bolsista da FACEPE; ⁵Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido. bjordão@cpatsa.embrapa.br

oferecidas maior foi o consumo do predador, o que demonstra que *C. montrouzieri* é um candidato promissor em programas de controle biológico da cochonilha-do-carmim.

Palavras-chave: Controle biológico, joaninha, predador, palma-forrageira.

Introdução

A palma-forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) representa uma valiosa contribuição no suprimento de água e de nutrientes para bovinos, caprinos e ovinos do sertão nordestino, principalmente na época de seca. Nesta região, encontram-se implantados aproximadamente 500 mil hectares com palma-forrageira, o que representa a maior área cultivada com palma em todo o mundo (Santos et al., 2006). Cerca de 250 mil famílias dependem diretamente desse cultivo para alimentar cerca de 10 milhões de ovinos e caprinos no período das secas, representando assim grande importância sócio-econômica para a região. Dentre os insetos associados a esta planta, encontra-se *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae), conhecida comumente como cochonilha-do-carmim. Essa cochonilha é usada em larga escala em alguns países, para a produção do corante carmim, na indústria alimentícia e em programas de controle biológico de palmas invasoras, principalmente da espécie *D. opuntiae* (Volchanski et al., 1999). Entretanto, esta espécie vem atacando seriamente a palma-forrageira na região do semi-árido nordestino.

O controle da cochonilha-do-carmim deve ser realizado pela integração dos meios mecânico, químico, biológico, uso de variedades resistentes (Cavalcanti et al., 2001) entre outros, seguindo a filosofia do manejo integrado de pragas (MIP). Insetos parasitóides e predadores são agentes importantes no equilíbrio populacional dos insetos pragas, mas geralmente ocorrem em número insuficiente para promover um controle efetivo da praga, necessitando de liberações inundativas destes inimigos naturais no campo para se conseguir um controle biológico efetivo (Berti Filho & Ciociola, 2002).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho da joaninha *Cryptolaemus montrouzieri*, predador exótico introduzido no Brasil, no controle da *D. opuntiae*, no semi-árido nordestino.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no laboratório de Entomologia da Embrapa Semi-Árido no período de novembro a dezembro de 2007. Para tanto, criações de *D. opuntiae* e *C. montrouzieri* foram previamente estabelecidas no laboratório. Com o objetivo de multiplicar a população da praga para os estudos de predação, a criação de cochonilha-do-carmim foi iniciada a partir de insetos coletados no campo no município de Lagoa Grande -PE. Foram coletadas raquetes sadias de palma-forageira no Campo Experimental da Embrapa Semi-Árido, que foram individualizadas em recipientes plásticos, e em seguida foram infestadas com ninfas da cochonilha-do-carmim de primeiro instar e vedadas com plástico filme para evitar o escape das ninfas. As datas de infestação e fixação das ninfas foram anotadas.

A criação de *C. montrouzieri* no laboratório da Embrapa Semi-Árido, teve início em setembro de 2007, a partir de insetos cedidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, sendo o predador criado sobre cochonilha-do-carmim. Adultos de *C. montrouzieri* foram colocados por um período de três dias, em raquetes de palma-forageira infestadas com colônias da cochonilha, para se alimentarem e ovipositarem. Em seguida foram retirados e colocados em outros recipientes com novas colônias da cochonilha. As raquetes com oviposições do predador foram identificadas, verificando-se a eclosão das larvas.

Adultos recém-emergidos de *C. montrouzieri* foram individualizadas em potes plásticos (250 mL). Foram realizados três tratamentos (25, 40, e 55 ninfas caminantes de *D. opuntiae*/dia) com dez repetições. Posteriormente procedeu-se a reposição das ninfas *D. opuntiae* de acordo com cada tratamento, calculando-se o consumo de presas (ninfas de cochonilha-do-carmim). A partir dos dados foi calculada a média, e seu respectivo erro padrão da média, de ninfas predadas diariamente.

Resultados e Discussão

A partir dos resultados obtidos foi possível conhecer o tipo de resposta funcional (interação entre o número de presas atacadas por predador em relação à densidade de presa por predadores) de *C. montrouzieri*. Observou-se que nos primeiros dias o adulto do predador consumiu menor número de ninfas, em relação aos dias subseqüentes (Fig. 1). E que a partir do quinto dia o consumo se estabilizou em um valor diário constante de consumo de presas (Fig. 1). Isto pode ter acontecido porque os adultos recém-emergidos estavam em processo de aprendizagem de predação das ninfas caminhantes, o que foi superado com a idade. Entre os insetos predadores e parasitóides pode haver um aprendizado para encontrar sua presa ou hospedeiro e isso pode ser facilitado quando existe mais de um indivíduo da mesma espécie.

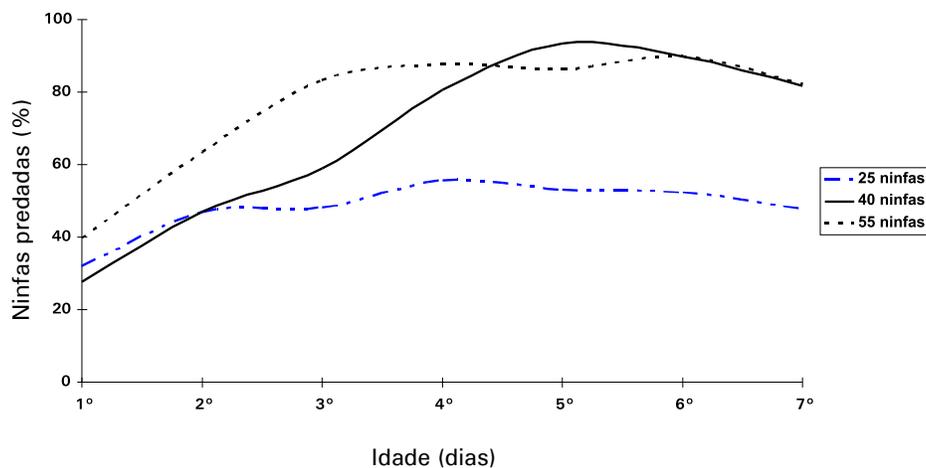


Fig. 1. Porcentagem do consumo de ninfas de *D. opuntiae* por *C. montrouzieri*, durante os sete primeiros dias de idade dos adultos.

Observa-se pela Fig.1 e Tabela 1 que a taxa de predação foi menor quando foram oferecidas 25 ninfas em relação aos tratamentos onde foram oferecidas 40 e 55 ninfas, indicando que talvez o predador tenha um estímulo maior de consumo em altas populações da praga.

A cochonilha-do-carmim, *D. opuntiae* é uma praga exótica que foi introduzida há alguns anos no Brasil, com isso não existem inimigos naturais específicos para ela. Neste caso, é indicado o uso de inimigos naturais exóticos para o controle biológico, visto que esses não irão deslocar espécies nativas presentes no mesmo nicho. Isto, associado ao fato do predador exótico *C. montrouzieri* apresentar facilidade de criação em ambiente artificial e mostrar-se extremamente ativo na atividade de predação, o que pode ser determinante em sua indicação em programas de controle biológico da cochonilha-do-carmim no sertão nordestino. Entretanto, ainda devem ser avaliados sua eficiência de predação, além de sua capacidade de dispersão e sobrevivência no clima semi-árido.

Tab.1. Médias e erro padrão de consumo de ninfas de *D. opuntiae* por adultos de *C. montrouzieri*.

Tratamentos ¹	Dia de teste						
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
25 ninfas	8,00±0,84	11,70±0,82	12,00±1,17	19,86±1,00	19,00±0,44	18,43±0,85	17,14±2,18
40 ninfas	12,22±2,72	18,80±3,76	23,56±5,23	33,13±8,28	37,38±9,34	36,00±9,00	32,71±9,35
55 ninfas	21,90±2,69	34,90±2,48	45,78±1,38	48,25±2,10	47,40±3,13	49,50±2,18	45,25±6,25

¹ número de ninfas oferecidas diariamente ao predador.

Em função dos resultados obtidos concluiu-se que a partir de cinco dias de idade o predador *C. montrouzieri* aumenta o consumo de presas, que ocorre maior eficiência de predação em alta densidade *D. opuntiae*, e que este apresenta-se promissor em programas de controle biológico de *D. opuntiae*.

Referências Bibliográficas

BERTI FILHO, E.; CIOCIOLA, A. Parasitóides ou predadores? vantagens e desvantagens. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 29-41.

CAVALCANTI, V. A. L. B.; SENA, R. C.; COUTINHO, J. L. B.; ARRUDA, G. P.; RODRIGUES, F. B. **Controle das cochonilhas da palma forrageira**. Recife: IPA, 2001. 2 p. (IPA Responde, 39).

SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. de. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco**. Recife: IPA, 2006. 48 p. (IPA. Documentos, 30).

VOLCHANSKY, C. R.; HOFFMANN, J. H.; ZIMMERMANN, H. G. Host-plant affinities of two biotypes of *Dactylopius opuntiae* (Homoptera: Dactylopiidae): enhanced prospects for biological control of *Opuntia stricta* (Cactaceae) in South Africa. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 36, n. 1, p. 85-91, 1999.

Controle do psilídio-da-goiabeira *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psyllidae) com silício, nim e imidacloprido

Control of *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psyllidae) in guava plants with silicon, nim and imidacloprid

*Martin Duarte de Oliveira*¹; *Jaime Luiz Albuquerque Conceição*²; *Flávia Rabelo Barbosa*³; *Leda lopes de Lima*⁴; *Daniele de Santana Sampaio*⁴

Resumo

Triozoida limbata é importante praga da goiabeira, geralmente sendo realizadas pulverizações semanais para o seu controle. Verificou-se a eficiência do silício e do óleo de nim, comparativamente ao imidacloprido, em experimento conduzido em pomar comercial altamente infestado, cv. Paluma, no período de março a abril de 2008, em Petrolina-PE. Usou-se o delineamento de blocos casualizados com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos, concentrações, formulações e dosagens dos produtos comerciais foram: 1. silício - 0,04%, 2,0L/ha; 2. nim - 2,0%; 3. imidacloprido 200 SC, 25 mL/100L d'água; 4. testemunha. Uma semana após a poda, realizou-se aplicação dos produtos via foliar, sendo pulverizados duas vezes, em intervalos de dez dias. Observou-se após 7, 14 e 21 dias da aplicação, a presença das injúrias causadas pelo inseto, em brotações e/ou nos dois últimos pares de folhas terminais, em oito ramos da planta. A eficiência dos tratamentos foi determinada pela análise de

¹ M.Sc., Universidade Federal de Pernambuco-UFPE; ²Instituto Agrônomo de Pernambuco; ³Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE; ⁴Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Estagiária da Embrapa Semi-Árido. flavia@cpatsa.embrapa.br.

variância e pela fórmula de Abbott. Na testemunha e nas plantas tratadas com silício, nim e imidacloprido, foram observados 87%, 78%, 85% e 72% de ramos injuriados, respectivamente. O tratamento com imidacloprido foi o único que diferiu significativamente da testemunha, embora com baixa eficiência no controle da praga (18%).

Palavras-chave: agricultura sustentável, manejo integrado, controle praga.

Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) se encontra amplamente distribuída por todas as regiões tropicais e sub-tropicais do mundo. Os danos causados por pragas podem chegar a inviabilizar a produção, o que torna essa cultura, na maioria das vezes, dependente de agrotóxicos (Zambão & Bellintani Neto, 1998; Gavioli & Takakura, 2002).

O psilídeo *Triozoida limbata* vem causando grandes prejuízos para a produção de goiaba em diversas regiões. Os sintomas característicos do seu ataque são o enrolamento dos bordos foliares, onde se encontram as colônias de ninfas.

Inicialmente esses bordos apresentam-se de coloração amarelada ou avermelhada, posteriormente com aspecto necrosado, podendo ocorrer queda das folhas, reduzindo a área foliar e, conseqüente comprometimento da produção (Piza Jr., 1994; Medina et al., 1998; Barbosa et al., 2001a).

Embora esse inseto venha sendo controlado sistematicamente pelos produtores, há apenas um inseticida registrado no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (imidacloprido).

Experimentos realizados em Petrolina, PE utilizando Imidacloprid 200 CS (10 mL p.c./planta), Imidacloprid 200 SL (5 mL p.c./planta), e Imidacloprid 100 AL (10 mL p.c./planta), aplicados no tronco em pulverizações semanais e, Lambda-cyhalothrin CE (50 mL p.c./100 litros de água), Imidacloprid 200 SC (1000 mL p.c./ha), Beta-cyfluthrin 50 CE (200 mL p.c./ha) e Thiacloprid 480 SC (200 mL p.c./ha) em pulverizações semanais aplicados nas folhas, obtiveram eficiência de controle variando de 38 a 89%, conforme o inseticida testado (Barbosa, 2001; Barbosa et al., 2001b). Thiamethoxam 250WG e Thiamethoxam 10 GR, também apresentaram boa eficiência no controle desse inseto, os quais foram seletivos para os inimigos naturais (Barbosa et al., 2003).

Em programas de manejo de pragas, o uso de inseticidas é uma tática disponível para que haja uma regulação das populações de insetos que são considerados potencialmente danosos, visando evitar perdas que possam comprometer a produtividade ou a qualidade do produto (Gonzaga Neto et al., 2001; Barbosa et al., 2003). O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do silfício, nim e do inseticida imidacloprido sobre o psilídeo-da-goiabeira.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em pomar comercial, no período de março a abril de 2008, no Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, município de Petrolina-PE. Os tratamentos, concentrações, formulações e dosagens, em litros dos produtos comerciais foram: 1. silfício 0,04%, 2,0 L/ha; 2. nim 2,0 %; 3. imidacloprido 200 SC, 25 mL/100L d'água; 4. testemunha. Realizou-se aplicação dos produtos via foliar, sendo pulverizados duas vezes, em intervalos de dez dias. Foram aplicados nas folhas com pulverizador costal manual, com capacidade para 20 litros. O experimento foi iniciado quando se observou índice de infestação da praga superior a 90%.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições, sendo a unidade experimental constituída por vinte plantas da cultivar Paluma em plena brotação, no espaçamento 3 x 2 m. Foram observados após 7, 14 e 21 dias da aplicação, a presença de danos causados por psilídeos, em brotações e/ou nos dois últimos pares de folhas terminais, em oito ramos sendo dois em cada quadrante da planta.

Por meio da análise de variância, seguido pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, foi observada se havia diferenças significativas do número médio de ramos danificados por planta entre os tratamentos. Além disso, a eficiência dos produtos foi determinada pela fórmula de Abbott (1925).

Resultados e Discussão

Na testemunha e nas plantas tratadas com silfício, nim e imidacloprido, foram observados, respectivamente, 87%, 78%, 85% e 72% de ramos injuriados de um total de 288 brotações observadas em cada tratamento (Tabela 1).

Tabela 1. Número e percentagem de brotações danificadas por psilídeo nos diferentes tratamentos, aos 7, 14 e 21 dias após a primeira aplicação dos produtos, Petrolina – PE, 2008.

Tratamento	Brotações danificadas ¹					
	Dias após a aplicação (n°)				Total	(%)
	7 dias	14 dias	21 dias	Total		
Testemunha	91	80	80	251	87	
Silício	77	82	67	226	78	
Nim	87	82	75	244	85	
Imidacloprido 200 SC	72	66	68	206	72	

¹ 288 brotações por tratamento.

O tratamento com imidacloprido foi o único que diferiu significativamente da testemunha, embora com eficiência de 18% no controle da praga (Tabela 2).

Tabela 2. Eficiência (E)¹ dos produtos no controle do psilídeo-da-goiabeira (*Triozeida limbata*), avaliada pelo número médio de brotações danificadas, aos 7, 14 e 21 dias após a primeira aplicação, Petrolina – PE, 2008.

Tratamento	Brotações injuriadas (%) ¹	Brotações injuriadas (%)	E (%) ²
Testemunha	6.97 a	87	-
Silício	6.27 ab	78	10
Nim	6.77 a	85	
Imidacloprido 200 SC	5.72 bc	71	18

¹ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (valores não transformados).

² Calculada pela fórmula de Abbott (1925).

Barbosa et al. (1999) constataram eficiência de 81,5% no controle do psilídeo (*Triozoida* sp.) em goiabeira, 45 dias após a aplicação (via tronco) de Imidacloprido. Do mesmo modo, Florim et al. (1998) observaram alta eficiência de Imidacloprido 200 SC, no controle do psilídeo (*Diaphorina citri*), em citros, até 60 dias após a aplicação do produto.

Deste trabalho conclui-se, que, nas condições de infestação local, a aplicação do silício e do nim não foram eficientes para o controle do psilídeo-da-goiabeira. Com relação ao imidacloprido, embora tenha sido observado menor número de brotações injuriadas pelo inseto, comparativamente à testemunha, a eficiência de controle foi baixa (18%), tratando-se de produto químico. Provavelmente, a baixa eficiência dos produtos pode ser explicada pela alta infestação na área experimental.

Referências Bibliográficas

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal Economic Entomology**, College Park, v. 18, n. 1, p. 265-267, 1925.

BARBOSA, F. R.; FERREIRA, R. G.; KIILL, L. H. P.; SOUZA, E. A. de; MOREIRA, W. A.; ALENCAR, J. A. de; HAJI, F. N. P. Nível de dano, plantas invasoras hospedeiras, inimigos naturais e controle do psilídeo da goiabeira (*Triozoida* sp.) no Submédio do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 425-428, 2003.

BARBOSA, F. R. Direto na seiva. **Cultivar - Hortaliças e Frutas**, Pelotas, v. 2, n. 8, p. 27-28, 2001

BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; MOREIRA, W. A.; GONZAGA NETO, L. **Psilídeo da goiabeira: monitoramento, nível de ação e controle**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001a. 6 p. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica, 74).

BARBOSA, F. R.; SOUZA, E. A. de; SIQUEIRA, K. M. M. de; MOREIRA, W. A.; ALENCAR, J. A. de; HAJI, F. N. P. Eficiência e seletividade de inseticidas no controle do psilídeo (*Triozoida* sp.) em goiabeira. **Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 11, p. 45-52, 2001b.

BARBOSA, F. R.; SANTOS, A. P. dos; HAJI, A. T.; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. Eficiência e seletividade do imidacloprid e lambda-cyhalothrin no controle do psilídeo (*Triozoida* sp.) em goiabeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 385-387. 1999.

FLORIM, A. C. P.; NAKANO, O.; SALVO, S. Eficiência do imidacloprid no controle do psilídeo (*Diaphorina citri*) aplicado via tronco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17., Rio de Janeiro, 1998. **Resumos...** Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1998. p. 159.

GAVIOLI, V. O.; TAKAKURA, V. *Goiaba oferece vantagens nutricionais e econômicas*. Disponível em: <<http://www.faepe.com.br/meiorural/prinfo/2002/03.asp.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2004.

GONZAGA NETO, L. (Ed.). **Goiaba produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 72 p. il. (Frutas do Brasil; 17).

MEDINA, J. C.; CASTRO, J. V.; SIGRIST, J. M. M.; MARTIN, Z. J.; KATO, K.; MAIA, M. L.; GARCIA, A. E. B.; LEITE, R. S. da S. F. **Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2. ed. rev. ampl. Campinas: ITAL, 1998. 224 p. (Frutas Tropicais, 6).

PIZA JÚNIOR, C. de T. **A cultura da goiaba de mesa**. Campinas: CATI, 1994. 28 p. (CATI. Boletim técnico, 219).

ZAMBÃO, J. C.; BELLINTANI NETO, A. M. **Cultura da goiaba**. Campinas: CATI, 1998. 23 p. (CATI, Boletim Técnico, 236).

Eficiência de inseticidas no controle de trips (*Frankliniella* spp.) em mangueira e seletividade para inimigos naturais

Efficiency of insecticides on the control of thrips (*Frankliniella* spp.) on mango trees and selectivity to natural enemies

*Martin Duarte de Oliveira*¹; *Flávia Rabelo Barbosa*²;
*Adália Maria M. Rodrigues Rocha*³; *Leda Lopes de Lima*³;
*Daniele de Santana Sampaio*³

Resumo

No Vale do São Francisco, os trips estão entre as principais pragas da mangueira. Verificou-se a eficiência de betacipermetrina em quatro dosagens, no controle desses insetos, comparativamente a bifentrina. O experimento foi conduzido em pomar comercial de mangueira, cultivar Tommy Atkins, em Petrolina-PE. Usou-se o delineamento de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos e respectivas dosagens foram: 1. betacipermetrina 100 CE 3 g i.a./100 L d'água; 2. betacipermetrina 100 CE 4 g i.a./100 L d'água; 3. betacipermetrina 100 CE 6 g i.a./100 L d'água; 4. betacipermetrina 100 CE 8 g i.a./100 L d'água; 5. bifentrina 100 CE 3 g i.a./100 L d'água; 6. Testemunha (sem inseticida). As avaliações do número de trips e de inimigos naturais foram realizadas aos 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação dos inseticidas. Costatou-se maior eficiência no controle dos trips

¹Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, ²Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, C. P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE. ³Faculdade de Formação de Professores de Petrolina-FFPP, BR 232, Km 2, Petrolina-PE.

76 **Eficiência de inseticidas no controle de tripes (*Frankliniella* spp.) em mangueira e seletividade para inimigos naturais**

quando betacipermetrina foi utilizada. Bifentrina 100 CE e betacipermetrina 100 CE reduziram a população de inimigos naturais; contudo, betacipermetrina nas dosagens de 3 e 4 g i.a./100 L d'água apresentou maior seletividade para estes insetos.

Palavras-chave: controle químico, betacipermetrina, bifentrina, *Mangifera indica*.

Introdução

No Vale do São Francisco, os tripes estão entre as pragas mais importantes, havendo registro da ocorrência de quatro espécies de tripes infestando mangueira: *Frankliniella schultzei*, *F. gardeniae*, *F. brevicaulis* e *Selenothrips rubrocinctus*. Contudo, há predominância das espécies do gênero *Frankliniella*. Estes insetos atacam folhas, inflorescências e frutos e em grandes infestações, danificando-os e não permitindo a comercialização dos mesmos. As partes danificadas da planta apresentam, inicialmente, coloração prateada, que pode evoluir para coloração ferruginosa, com pontos escuros (Barbosa & Paranhos, 2005).

O objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência de betacipermetrina, em quatro dosagens, no controle dos tripes da mangueira, comparativamente a bifentrina (bifentrina 100 CE), esse último produto registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle destes insetos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em pomar comercial, localizado no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, no município de Petrolina-PE. Utilizaram-se plantas da cultivar Tommy Atkins, com dez anos de idade, no espaçamento de 5 m x 8 m. A área experimental foi composta por 120 plantas, sendo 20 por tratamento, com 5 por parcela.

Os tratamentos e respectivas dosagens foram: 1. betacipermetrina 100 CE 3 g i.a./100 L d'água; 2. betacipermetrina 100 CE 4 g i.a./100 L d'água; 3. betacipermetrina 100 CE 6 g i.a./100 L d'água; 4. betacipermetrina 100 CE 8 g i.a./100 L d'água; 5. bifentrina 100 CE 3 g i.a./100 L d'água; 6.

Testemunha (sem inseticida). O inseticida bifentrina é padrão na região para o controle dos tripses da mangueira. Os produtos foram aplicados quando mais de 70% das plantas estavam no início do florescimento. A todos os produtos foram adicionados 12 mL de espalhante adesivo por 100 L d'água. Foi realizada apenas uma pulverização foliar, com pulverizador Jacto–Arbus 2000, utilizando-se volume de calda de 500 L/ha. As avaliações do número de tripses e de inimigos naturais foram realizadas conforme metodologia de Barbosa et al. (2001).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. O parâmetro utilizado para a avaliação da eficiência dos tratamentos foi o número de tripses vivos (adultos ou formas jovens). Para verificar a significância estatística, realizou-se a análise de variância pelo teste F e a comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Tukey. Para a realização da análise estatística, as médias dos tratamentos foram transformadas pela fórmula $\sqrt{x + 0,5}$. As porcentagens de eficiência dos produtos ou dosagens foram calculadas pela fórmula de Abbott (1925). Também foi observada a seletividade dos produtos para os inimigos naturais das pragas. As porcentagens de redução populacional dos inimigos naturais foram mensuradas comparando-se a média do número de inimigos naturais na testemunha com a média do número de inimigos naturais nos tratamentos, as quais foram classificadas na seguinte escala de seletividade: 1 = inofensivo (< 25%), 2 = pouco tóxico (25-50%); 3 = moderadamente tóxico (51-75%) e 4 = tóxico (> 75%) de redução populacional de inimigos naturais (Hassan et al.(1994).

Resultados e Discussão

Quando se considerou as médias das quatro avaliações realizadas no experimento, as porcentagens de eficiência dos produtos testados foram: 56,0% para betacipermetrina 3 g i.a.; 61,8% para betacipermetrina 4 g i.a.; 71,1% para betacipermetrina 6 g i.a.; 72,5% para betacipermetrina 8 g i.a. e -38,1 para o bifentrina 100 CE. Observou-se que os índices de eficiência foram, no geral, decrescentes ao longo do tempo (Tabela 1). Verificou-se que aos dois dias após a aplicação, betacipermetrina 100 CE nas dosagens de 4, 6 e 8 g i.a./100 L d'água apresentou menor número médio de tripses, porém não houve diferença significativa entre estes tratamentos e a

78 **Eficiência de inseticidas no controle de tripses (*Frankliniella* spp.) em mangueira e seletividade para inimigos naturais**

dosagem de 3 g i.a./100 L do mesmo produto. Aos quatro dias após a aplicação dos inseticidas, betacipermetrina 100 CE nas dosagens de 6 e 8 g i.a./100 L d'água apresentou melhor eficiência. Aos sete dias após a aplicação, os tratamentos betacipermetrina 100 CE nas dosagens de 6 e 8 g i.a./100 L d'água permaneceram ainda como os mais eficientes no controle dos tripses, embora estatisticamente não tenham mostrado diferença das dosagens de 3 e 4 g i.a./100 L do mesmo produto. Assim como aos quatro dias após a aplicação, betacipermetrina 100 CE nas dosagens de 3 e 4 g i.a., também não apresentou diferença significativa em relação à testemunha. O inseticida bifentrina 100 CE não apresentou diferença significativa em relação à testemunha, em nenhuma das dosagens testadas ou avaliações realizadas (Tabela 1).

Tabela 1. Eficiência média (E)¹ dos tratamentos no controle de tripses (*Frankliniella* spp.) na cultura da mangueira, avaliada pelo número médio de tripses vivos (N°)², aos 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação dos inseticidas (DAA)³, Petrolina-PE, 2006.

Tratamentos	Avaliações									
	2 DAA		4 DAA		7DAA		10 DAA		MÉDIAS	
	N°	E ¹	N°	E ¹	N°	E ¹	N°	E ¹	N°	E ¹
Betacipermetrina 100 CE (3 g)	13,75bc	69,50	18,33ab	67,56	33,42ab	47,59	46,67ab	48,48	28,04	56,04
Betacipermetrina 100 CE (4 g)	10,50c	76,71	19,42ab	65,63	27,17ab	59,80	42,00b	53,63	24,77	61,85
Betacipermetrina 100 CE (6 g)	12,00c	73,38	12,75b	77,43	20,00b	70,41	30,33b	66,52	18,77	71,09
Betacipermetrina 100 CE (8 g)	11,92c	73,56	12,42b	78,02	14,67b	78,29	32,42b	64,21	17,86	72,50
Bifentrin 100 CE	46,42a	-2,97	52,58ab	-14,46	101,42a	-50,07	146,08a	-61,27	86,62	-38,06
Testemunha	45,08a	-	56,50a		67,58a		90,58ab	-	64,93	-

¹ E = Eficiência, em %, calculada pela fórmula de Abbott (1925).

² Quatro inflorescências/planta, com 20 plantas/tratamento.

³ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (valores não transformados)

A eficiência de betacipermetrina foi também constatada por Bueno Netto et al. (2006), em teste realizado em laboratório, com a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), quando constata 100% de mortalidade, após 30 minutos de aplicação tópica. Do mesmo modo, Alves et al. (2006) verificaram, respectivamente, que betacipermetrina foi eficiente no controle de adultos e ninfas do pulgão *Brevicoryne brassicae*, em repolho. Com relação à ação do

Eficiência de inseticidas no controle de trips (*Frankliniella* spp.) em mangueira e seletividade para inimigos naturais

inseticida bifentrina, experimentos foram realizados em algodoeiro, para o controle de *Alabama argillacea* (Silva et al., 2004) e *Anthonomus grandis* (Casimiro et al., 2004), observando-se eficiência acima de 80% no controle dessas pragas.

Nas amostragens realizadas, observou-se a presença de coccinelídeos (*Scymnus* sp., *Cycloneda sanguinea*), aracnídeos, crisopídeos (*Chrysoperla externa* e *Ceraeochrysa cubana*), nabídeos e tcnídeos. Os resultados evidenciam maior seletividade de betacipermetrina nas dosagens de 3 e 4 g i.a./100 L (Tabela 2).

Tabela 2. Número médio de inimigos naturais (IN) e seletividade (S) dos inseticidas, em avaliações realizadas aos 2, 4, 7 e 10 dias após a aplicação (DAA). Petrolina-PE, 2006.

Tratamentos (G.i.a./100 L d'água)	Avaliações (DAA)					S ¹
	2	4	7	10	Médias	
	IN	IN	IN	IN	IN	
Betacipermetrina 100 CE (3)	10	12	28	10	15,00	2
Betacipermetrina 100 CE (4)	7	11	15	16	12,25	2
Betacipermetrina 100 CE (6)	3	10	8	20	10,25	3
Betacipermetrina 100 CE (8)	12	8	11	8	9,75	3
Bifentrin 100 CE (3)	8	5	10	14	9,25	3
Testemunha	19	28	25	20	23,00	-

¹1 = inofensivo (< 25%); 2 = pouco tóxico (25-50%); 3 = moderadamente tóxico (51-75%) e 4 = tóxico (> 75%) de redução populacional de inimigos naturais (Coccinelídeos, aracnídeos, crisopídeos, nabídeos, tcnídeos).

Referências Bibliográficas

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

ALVES, A. C.; LOURENÇÃO, A. L.; SILVA, C. L. Eficiência de betacipermetrina sobre adultos de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em repolho, em condições de campo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife. **Resumos...** Recife: SEB, 2006. 1 CD-ROM.

BARBOSA, F. R.; PARANHOS, B. A. J. Artrópodes-praga associados à cultura da mangueira no Brasil e seu controle. In: MENEZES, E. A.; BARBOSA, F. R. (Ed.). **Pragas da mangueira: monitoramento, nível de ação e controle**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido: 2005. cap. 1, p. 17-50.

BARBOSA, F. R.; MOREIRA, A. N.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de. **Monitoramento de pragas na cultura da mangueira**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 23 p. il. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 159).

BUENO NETTO, J. R.; ANDRADE, R. C. de; CALAFIORI, M. H.; SILVA, C. L. da; FERREIRA, A. Avaliação do inseticida Akito no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH, 1797), em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife. **Resumos...** Recife: SEB, 2006. 1 CD-ROM.

CASIMIRO, F. C.; ALBERNAZ, K. C.; CZEPAK, C.; SILVA, R. B. Ação do inseticida Talstar 100 CE no controle de *Anthonomus grandis* na cultura do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Manaus. **Resumos...** Manaus: SEB, 2004. 1 CD-ROM.

HASSAN, S. A.; BIGLER, F.; BOGENSCHUTZ, H.; BOLLER, E.; BRUN, J.; CALIS, J. N. M.; COREMANS-PELSENEER, J.; DUSO, C.; GROVE, A.; HEIMBACH, U. Results of the six pesticide testing programme of the IOBC/WPRS-Working group pesticides and beneficial organisms. **Entomophaga**, Paris, v. 39, p. 107-119, 1994.

Eficiência de inseticidas no controle de tripses (*Frankliniella* spp.) em mangueira e seletividade para inimigos naturais

81

SILVA, J. A.; CZEPAK, C.; TAKATSUKA, F. S.; DOURADO, P. M.;
SILVA, R. B.; MESQUITA, C. H. F. Avaliação da eficiência de bifenthrin em diferentes doses para controle de *Alabama argillacea* na cultura do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Manaus. **Resumos...** Manaus: SEB, 2004. 1 CD-ROM.

Seleção de fungos entomopatogênicos para o controle de *Dactylopius opuntiae* Cockerel (Hemiptera: Dactylopiidae) no Semi-Árido nordestino

Selection of entomopathogenic fungi for the control of *Dactylopius opuntiae* Cockerel (Hemiptera: Dactylopiidae) in the Brazilian semi-arid region

*Michelly Élen Leal Menezes*¹; *Eliane Souza Brito*²; *Marcionila Gonçalves Malheiro*³; *Adriana Carla Ribeiro Lopes*⁴; *Polyane de Sá Santos*⁵; *Carlos Alberto Tuão Gava*⁶

Resumo

O objetivo deste trabalho foi selecionar fungos entomopatogênicos para controle de ninfas migrantes de *Dactylopius opuntiae*. Foram efetuadas aplicações de suspensões de conídios de *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* sobre discos de raquetes de palma forrageira (5,3cm de diâmetro) com 30 ninfas por disco e três repetições por isolado. As suspensões de fungos foram preparadas extraindo-se os conídios de arroz com solução de Triton X-100 a 0,05%. Obtiveram-se suspensões nas concentrações 10⁵, 10⁶, 5x10⁶, 10⁷, 5x10⁷, 10⁸ e 10⁹ conídios.mL⁻¹, e a solução de Triton X-100 0,05% como testemunha. Os discos de palma contendo os insetos foram mantidos

¹Graduada em Ciências Biológicas, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ²Doutorando em Produção Vegetal da UENF-RJ, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/Capes; ³Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq; ⁴Estudante de mestrado em Microbiologia Agrícola da Unesp-SP, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq; ⁵Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. gava@cpatsa.embrapa.br

numa sala com temperatura ambiente de $24 (\pm 2)^\circ\text{C}$ e as avaliações foram realizadas diariamente por um período de 21 dias. Os insetos mortos foram transferidos para câmara úmida após assepsia para observação da conidiogênese. Os isolados de *B. bassiana* CG 24 e LPP 19 foram selecionados como os mais promissores no controle de ninfas de *D. opuntiae* nas condições de laboratório, apresentando os menores valores de DL_{50} $1,83 \times 10^3$ e $6,21 \times 10^3$, respectivamente.

Palavras-chaves: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisoplae*, cochonilha-do-carmim, controle biológico.

Introdução

As cochonilhas do gênero *Dactylopius* (Hemiptera: Dactylopiidae) são caracterizadas pela produção do carmim, pigmento de alto valor industrial. Acredita-se que todas as espécies de *Dactylopius* sejam originárias da América onde parasitam diferentes espécies de cactáceas pertencentes aos gêneros *Opuntia* e *Nopalea* (Ferris, 1955; Flores-Hernandez et al., 2006). Devido ao valor comercial do carmim as espécies deste gênero foram introduzidas junto com a palma em diversas partes do globo e se encontram em locais como Ilhas Canárias, Austrália, África do Sul, Nepal, Índia, Sri Lanka entre outros (Diodato et al., 2004), e de forma geral, não causam danos econômicos. Na África do Sul e na Austrália algumas espécies tem sido utilizadas no controle biológico da palma, invasora de pastagens e de áreas de conservação nestes países. No entanto, nas condições do semi-árido nordestino *D. opuntiae* tem causado elevadas perdas na cultura da palma que, nesta região, é um importante alimento amplamente utilizado para os rebanhos caprino, ovino e bovino. Recentemente, em alguns municípios da Paraíba e Pernambuco tornou-se uma praga limitante à cultura. Nos relatos obtidos, a cochonilha-do-carmim ou lêndea-branca pode destruir 80% das plantas e as práticas de controle adotadas, não são eficientes (Carvalho, 2007). As medidas mais empregadas para o controle de cochonilhas em geral são à base de inseticidas, geralmente fosforados, isoladamente ou em mistura com óleo mineral (1%), e neonicotinóides, apresentando eficiência principalmente sobre ninfas (Botrel e Siqueira, 1993; Gallo et al., 2002). Atualmente, alternativas de controle vêm sendo estudadas visando à diminuição do uso de produtos químicos.

Fungos entomopatogênicos são os mais viáveis agentes de controle biológico contra insetos sugadores, por serem os únicos (desconsiderando-se, neste caso, os nematóides) a apresentarem um mecanismo próprio de penetração no tegumento dos insetos (Alves, 1998). As mais de 700 espécies de fungos entomopatogênicos apresentam um complexo de enzimas que lhes permite penetrar o tegumento, colonizar a cavidade corporal utilizando a hemolinfa e os órgãos dos insetos como substrato e, posteriormente, exteriorizar-se, produzindo novos propágulos no cadáver e liberando-os no ambiente (Alves, 1998). Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi selecionar isolados de fungos entomopatogênicos a serem empregados em futuros programas de manejo integrado de *D. opuntiae*.

Material e Métodos

No primeiro experimento foi avaliada a patogenicidade de 24 isolados de *Metarhizium anisoplae* e *Beauveria bassiana* provenientes das micotecas da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) e da Embrapa Semi-árido (CPATSA). Enquanto que para os experimentos de virulência a ninfas de *D. opuntiae* foram utilizados isolados de fungos de *Beauveria bassiana* (CG 24, LPP 19, LCB 62, LCB 110, LCB 55, LCB 52 e LCB 56), que apresentaram o melhor desempenho nos ensaios de patogenicidade.

Os conídios dos isolados de *B. bassiana* foram produzidos em sacos de PVC contendo 200g de arroz com 50% de umidade e mantidos a $28 (\pm 2)^\circ\text{C}$ por um período de 15 dias em BOD (Alves, 1998). Após o amadurecimento, os conídios foram removidos utilizando uma solução de Triton X-100 autoclavada e utilizados nos experimentos.

A aplicação de suspensões de 10^8 de conídios.mL⁻¹ foi realizada utilizando uma Torre de Potter (Burkard, UK) sobre três discos de palma forrageira (5,3cm de diâmetro) sobre os quais 30 ninfas caminhantes haviam sido previamente transferidas. Nos ensaios de virulência, foram utilizadas diferentes suspensões de conídios: 10^5 , 10^6 , 5×10^6 , 10^7 , 5×10^7 , 10^8 e 10^9 conídios.mL⁻¹. O tratamento controle foi solução de Triton X-100 0,05% sem conídios.

Após a pulverização, os discos de palma com os insetos foram mantidos em uma sala com temperatura ambiente oscilando de $24 (\pm 2)^\circ\text{C}$. As avaliações foram realizadas diariamente até 21 dias após o início do experimento e a mortalidade calculada utilizando-se a fórmula de Abbott (Abbott, 1925). A

causa da mortalidade foi determinada colocando-se os insetos mortos, desinfestados superficialmente em álcool 70% e hipoclorito de sódio 1%, em câmara úmida, de forma a permitir o crescimento e esporulação do fungo sobre os cadáveres. No experimento de virulência determinou-se a dose letal para 50% da população (DL_{50}) pela análise de PROBIT com transformação de doses (\log_{10}) utilizando o *software* Polo-PC.

Resultados e Discussão

No experimento para avaliação da patogenicidade as ninfas de *D. opuntiae* mostraram-se suscetíveis a todos os isolados de *B. bassiana*, no entanto verificou-se diferenças significativas entre os isolados do fungo. Esta variação da patogenicidade pode estar associada a fatores como baixa virulência ou especificidade do isolado, diversidade genética dos insetos utilizados no experimento ou tolerância do hospedeiro (Alves, 1998). Os isolados mais promissores para o controle de ninfas selecionados a partir dos testes de patogenicidade foram o LCB62 (96,8%; 99,25%, de patogenicidade e conidiogênese, respectivamente), CG24 (95%; 87,78%), LPP19 (92%; 58%); LCB56 (86%; 54,44%); LCB55 (83%; 100%); LCB52 (75,7%; 40,29%). Nos experimentos para a avaliação da virulência dos fungos às ninfas, os isolados CG 24 e LPP 19 obtiveram os melhores resultados para a DL_{50} ($6,21 \times 10^3$ e $1,83 \times 10^3$, respectivamente), enquanto que o maior valor foi observado com o isolado LCB56 ($3,64 \times 10^7$) e valores intermediários com LCB62, LCB110, LCB55 e LCB52 ($8,41 \times 10^5$, $2,73 \times 10^6$, $3,85 \times 10^6$ e $4,73 \times 10^6$, respectivamente) (Tabela 1). O menor valor para a DL_{95} foi encontrado com o isolado LCB62 ($2,19 \times 10^8$), embora tenha obtido valor intermediário para a DL_{50} , e o maior valor para a DL_{95} foi observado com o isolado LCB56 ($4,13 \times 10^{13}$).

Seleção de fungos entomopatogênicos para o controle de *Dactylopius opuntiae* Cockerel (Hemiptera: Dactylopiidae) no Semi-Árido nordestino

Tabela 1 - Virulência de isolados de *Beauveria bassiana* a ninfas de *Dactylopius opuntiae* em condições de laboratório.

Isolados				χ^2	P
CG24	$6,21 \times 10^3$	$1,25 \times 10^2$	$1,86 \times 10^5$	1,67	0,643
	$1,51 \times 10^{10}$	$3,22 \times 10^8$	$1,62 \times 10^{21}$		
LPP19	$1,83 \times 10^3$	$1,57 \times 10^2$	$8,56 \times 10^4$	4,467	0,215
	$1,35 \times 10^9$	$4,61 \times 10^7$	$4,95 \times 10^1$		
LCB62	$8,41 \times 10^5$	$1,61 \times 10^5$	$2,57 \times 10^6$	0,328	0,559
	$2,19 \times 10^8$	$4,94 \times 10^7$	$4,10 \times 10^{10}$		
LCB110	$2,73 \times 10^6$	$9,57 \times 10^5$	$6,82 \times 10^8$	2,557	0,470
	$7,69 \times 10^9$	$1,73 \times 10^8$	$1,18 \times 10^{11}$		
LCB55	$3,85 \times 10^5$	$5,47 \times 10^5$	$1,98 \times 10^7$	4,56	0,207
	$1,08 \times 10^{11}$	$3,45 \times 10^9$	$1,55 \times 10^{15}$		
LCB52	$4,73 \times 10^6$	$4,29 \times 10^4$	$9,38 \times 10^7$	4,48	0,217
	$3,49 \times 10^{12}$	$1,02 \times 10^{10}$	$1,22 \times 10^{23}$		
LCB56	$3,64 \times 10^7$	$3,47 \times 10^5$	$1,97 \times 10^8$	0,915	0,822
	$4,13 \times 10^{13}$	$3,45 \times 10^9$	$1,55 \times 10^{15}$		

DL₅₀ – dose letal para 50% da população.

DL₉₅ – dose letal para 95% da população.

O uso de fungos entomopatogênicos em experimentos para o controle de diferentes espécies de cochonilhas tem demonstrado resultados promissores. Embora *D. opuntiae* apresente uma forte barreira à penetração e colonização pelos fungos entomopatogênicos, formada por uma espessa camada cerosa, alguns relatos demonstram o potencial do uso dos fungos em outras cochonilhas com características similares. Alves *et al.* (2007) verificaram uma mortalidade de 78% em *Planococcus citri* resultante da aplicação do fungo *M. anisopliae* ESALQ 1037. Enquanto que *B. bassiana* e *Lecanicillium lecanii* causaram elevada mortalidade de ninfas e adultos de *Orthezia praelonga* em experimentos de campo (Gravena *et al.*, 2006).

Os isolados CG24 e LPP19 foram selecionados como os mais promissores para futuros experimentos de controle de ninfas de *D. opuntiae* por apresentarem menor DL₅₀. O isolado LCB62 deverá fazer parte dos estudos a serem conduzidos por ter apresentado menor DL₉₅. Ensaios de campo serão realizados com os isolados mais promissores verificando seu desempenho em condições adversas.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da FINEP e Embrapa e ao CNPQ, CAPES e Embrapa, pela concessão de bolsas aos autores.

Referências Bibliográficas

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 18, p. 265-266, 1925.

ALVES, S. B. (Org.) **Controle microbiano de insetos**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. 1163 p.

ALVES, S. B.; MASCARIN, G. M.; PAULI, G.; GUARIN-MOLINA, J. H.; LOPES, R. B. Suscetibilidade de *Planococcus citri* a fungos entomopatogênicos. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 10., 2007, Brasília, DF. **Inovar para preservar a vida: resumos**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. 1 CD-ROM. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 250).

BOTREL, N.; SIQUEIRA, D. L. D. Controle da cochonilha-do-abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 2, p. 223-227, 1993.

CARVALHO, R. A. **Medidas para o controle de infestações de *Dactylopius opuntiae*: estudo de casos**. Palestra proferida na 2. Reunião de Articulação de Combate a cochonilha-do-carmim. Sertânia, PE, mar. 2007.

DIODATO, L.; ITURREL, M.; PAZI, M. E. Especies de *Dactylopius* en Argentina y factores que inciden en su producción. **Quebracho - Revista de Ciencias Forestales**, Santiago del Ester, n. 11, p. 67-72, 2004.

FERRIS, G. F. **Atlas of the scale insects of North America: the families Acleridae, Asteroclecaniidae, Conchaspidae, Dactylopiidae and Lacciferidae.** Palo Alto: Stanford University Press, 1955. v. 3, 333 p.

FLORES-HERNÁNDEZ, A.; MURILLO-AMADOR, B.; RUEDA-PUENTE, E. O.; SALAZAR-TORRES J. C.; GARCÍA-HERNÁNDEZ, J. L.; TROYO-DIÉGUEZ, E. Reproducción de cochinilla silvestre *Dactylopius opuntiae* (Homóptera: Dactylopiidae). **Revista Mexicana de Biodiversidad**, Mexico, v. 77, n. 1, p. 97-102, 2006.

GALLO, D.; NAKANO O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L; BATISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 902 p.

GRAVENA, S.; GRAVENA, A. R.; SILVA, J. L. da; BENVENGA, S. R.; GRAVENA, R.; BATISTELA, M. J. *Beauveria bassiana* e *Lecanicillium lecanii* no manejo da cochonilha *Ortézia*, *Orthezia praelonga* (Douglas) (Hemiptera:Ortheziidae), em citros, *Citrus sinensis* Osbeck. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife. **Resumos...** Recife: SEB: UFRPE, 2006. 1 CD-ROM.

SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. de. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco.** Recife: IPA, 2006. 48 p.

***Genética e Melhoramento
de Plantas***

Correlações fenotípicas em populações de algaroba no Semi-Árido brasileiro

Phenotypic correlations in mesquite populations in the Brazilian semi-arid

Faubeany Micheline Oliveira Nogueira¹, Visêdo Ribeiro de Oliveira², Carlos Antônio F. Santos², Marcos Antônio Drumond², Nataniel Franklin de Melo²

Resumo

O trabalho teve como objetivo obter as estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica entre 11 caracteres de crescimento e de frutos de 120 matrizes de algaroba localizadas em municípios dos Estados da Bahia, Pernambuco, Piauí e Paraíba, para auxiliar na definição de estratégias de seleção de caracteres de importância econômica em futuros programas de melhoramento da espécie. Em todas as populações, os caracteres de crescimento (altura de plantas (ALP), maior e menor diâmetro de copa (MAD, MED) e diâmetro do caule (DCA), foram altamente correlacionados entre si, apresentando coeficientes elevados e altamente significativos para 83% das correlações possíveis para esses caracteres. Esses mesmos caracteres, quando associados com os morfológicos utilizados na caracterização de frutos (peso de vagens (PEV), comprimento de vagens (COV), largura de vagens (LAV), espessura de vagens (ESV), número de sementes/vagem (NSV), peso de sementes/vagem (PSV), peso da polpa (PPO) e número de ramos primários (NRP), foram pouco

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE, C. P. 23, CEP 56302-970; Petrolina-PE. ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. viseldo@cpatsa.embrapa.br

correlacionados, apresentando coeficientes de baixo valores e não significativos para a maioria dos caracteres envolvidos, representando em termos percentuais cerca de 88% das correlações possíveis não significativas e 3% e 9% altamente significativa e significativa, respectivamente.

Palavras-chaves: caracteres de crescimento, vagens, coeficientes de correlação.

Introdução

O gênero *Prosopis* é composto por dezenas de espécies com distribuição natural em países das Américas, Ásia, África e no subcontinente indiano (Pasiiecznic et al., 2001). A importância sócio-econômica de várias espécies tem sido destacada pelo uso múltiplo em todas as áreas de ocorrência natural ou subespontânea, sendo muito utilizado principalmente para lenha, estacas, moirões, carvão e produção de frutos.

No melhoramento genético o conhecimento da variabilidade genética nas populações de plantas é extremamente importante para a obtenção de ganhos genéticos com relação aos caracteres de interesse. Essa condição, só é possível a partir de estudos que levem em consideração o acesso aos recursos genéticos e a sua caracterização (Queiroz & Lopes, 2007). Uma das primeiras etapas para avaliar a variabilidade fenotípica existente e a associação entre caracteres é a utilização de correlações fenotípicas que por definição é uma medida de associação linear entre caracteres e avalia o grau de relacionamento entre variáveis. Esta correlação tem causas genéticas e ambientais, porém só as genéticas envolvem uma associação de natureza herdável, podendo ser utilizada na orientação de programas de melhoramento (Cruz & Regazzi, 1994). O trabalho teve como objetivo, estimar as correlações fenotípicas entre caracteres relacionados ao crescimento e às características de frutos como uma possível alternativa na definição de estratégias de seleção em futuros programas de melhoramento da espécie no Semi-Árido brasileiro.

Material e Métodos

Foram utilizadas populações subespontâneas de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW.) DC.) dos municípios de Juazeiro-BA (JU), Petrolina-PE (PTL), Manoel Vitorino-BA (MV), São João do Piauí-PI (PI) e Soledade-PB (SOL). Foram amostradas ao acaso 24 matrizes por população para a caracterização de caracteres de crescimento e de vagens. As árvores foram identificadas com o auxílio de um GPS (Sistema de Posicionamento Global), para a obtenção de informações geográficas. Em cada local de amostragem, foi realizada a caracterização das matrizes com base nos seguintes caracteres: altura de plantas (ALP), maior diâmetro da copa (MAD), menor diâmetro da copa (MAD), diâmetro do caule (DIC), número de ramos principais (NRP), peso de vagens (PEV), comprimento das vagens (COV), largura de vagens (LAV), espessura de vagens (ESV), número e sementes por vagens (NSV) e peso da polpa (PPO) com base em 20 frutos por árvores matriz. A altura das plantas foi determinada com uma régua de alumínio graduada em centímetros; as medições de diâmetro do caule com auxílio de um paquímetro de alumínio. Para o comprimento, largura e espessura de vagens utilizou-se um paquímetro digital e nas medições de peso das vagens e peso da polpa uma balança digital modelo Ohaus com precisão de 0,1g. Os dados obtidos foram submetidos ao estudo de correlações simples com base na expressão matemática

$$r_F(XY) = \frac{C\hat{O}V_{F(XY)}}{\sqrt{\hat{V}_{F(X)} \hat{V}_{F(Y)}}},$$

conforme Vencovsky et al. (1992) e Santos e Nascimento, (1998) sendo os dados submetidos ao procedimento "Proccorr" do SAS (SAS, 2006).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, são apresentados os resultados dos coeficientes de correlação fenotípica das cinco populações de algaroba e os seus respectivos caracteres. As populações apresentaram valores e sinais próximos para a maioria das correlações para ALP X MAD, MAD X MED, ALP X DCA, MED X DCA com percentual de concordância de 100%.

Tabela 1. Coeficientes de correlações simples ou fenotípicas para alguns caracteres em populações de algaroba na região semi-árida do Nordeste brasileiro.

	ALP	MAD	MED	DCA	PEV	COV	LAV	ESP	NSV	PSV	PPO	NRP
ALP	-	¹ 0,44*	0,60**	0,59*	0,29 ^{ns}	0,18 ^{ns}	-0,03 ^{ns}	0,54**	0,09 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,21 ^{ns}
		² 0,90**	0,89**	0,49*	0,19 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,18 ^{ns}	-0,31 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,15 ^{ns}
		³ 0,86**	0,84**	0,86**	-0,08 ^{ns}	-0,08 ^{ns}	-0,05 ^{ns}	-0,10 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,23 ^{ns}	-0,09 ^{ns}	0,30 ^{ns}
		⁴ 0,57**	0,67**	0,79**	0,05 ^{ns}	0,06 ^{ns}	-0,20 ^{ns}	0,37 ^{ns}	-0,27 ^{ns}	-0,36 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,36 ^{ns}
		⁵ 0,72**	0,74**	0,63**	0,10 ^{ns}	-0,14 ^{ns}	0,34 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,01 ^{ns}	-0,03 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,39 ^{ns}
MAD		-	0,93**	0,92**	0,51*	0,36 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,61**	0,27 ^{ns}	0,48*	0,51*	0,21 ^{ns}
			0,97**	0,46*	0,06 ^{ns}	0,11 ^{ns}	-0,03 ^{ns}	0,02 ^{ns}	-0,17 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,23 ^{ns}
			0,95**	0,93**	0,10 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,13 ^{ns}	-0,02 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,34 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,37 ^{ns}
			0,91**	0,71**	0,08 ^{ns}	0,22 ^{ns}	-0,17 ^{ns}	0,44*	-0,15 ^{ns}	-0,03 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,43*
			0,99**	0,73**	0,15 ^{ns}	-0,27 ^{ns}	0,50*	0,32 ^{ns}	0,17 ^{ns}	-0,07 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,32 ^{ns}
MED			-	0,91**	0,50*	0,31 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,62**	0,18 ^{ns}	0,42*	0,49*	0,20 ^{ns}
				0,50*	0,10 ^{ns}	0,13 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	0,10 ^{ns}	-0,19 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,27 ^{ns}
				0,95**	0,03 ^{ns}	-0,02 ^{ns}	0,15 ^{ns}	-0,05 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,38 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,34 ^{ns}
				0,72**	0,08 ^{ns}	0,23 ^{ns}	-0,29 ^{ns}	0,46*	-0,28 ^{ns}	-0,23 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,45 ^{ns}
				0,72**	0,14 ^{ns}	-0,26 ^{ns}	0,50*	0,32 ^{ns}	-0,13 ^{ns}	-0,04 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,32 ^{ns}
DCA				-	-0,03 ^{ns}	-0,08 ^{ns}	-0,08 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	-0,34 ^{ns}	-0,34 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	0,34 ^{ns}
					0,46*	0,29 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,57**	0,13 ^{ns}	0,41*	0,45*	0,14 ^{ns}
					-0,04 ^{ns}	-0,07 ^{ns}	0,04 ^{ns}	-0,10 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,32 ^{ns}	-0,06 ^{ns}	0,35 ^{ns}
					0,06 ^{ns}	0,13 ^{ns}	-0,18 ^{ns}	0,35 ^{ns}	-0,34 ^{ns}	-0,21 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,31 ^{ns}
					0,18 ^{ns}	-0,12 ^{ns}	0,51*	0,21 ^{ns}	0,17 ^{ns}	-0,07 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,29 ^{ns}
PEV					-	0,58**	0,65**	0,58**	0,38 ^{ns}	0,70**	0,99**	0,12 ^{ns}
						0,78**	0,86**	0,65**	-0,21 ^{ns}	0,64**	0,99**	-0,12 ^{ns}
						0,78**	0,72**	0,52**	0,16 ^{ns}	0,51*	0,99**	0,06 ^{ns}
						0,47*	0,50*	0,58**	-0,04 ^{ns}	0,38 ^{ns}	0,99**	-0,07 ^{ns}
						0,72**	0,70**	0,47*	0,19 ^{ns}	0,75**	0,99**	0,21 ^{ns}
COV						-	-0,10 ^{ns}	0,36 ^{ns}	0,64**	0,65**	0,56**	-0,11 ^{ns}
							0,50*	0,62**	0,03 ^{ns}	0,72**	0,77**	0,08 ^{ns}
							0,28 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,42*	0,49*	0,78**	0,11 ^{ns}
							-0,12 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,43*	0,45*	0,04 ^{ns}
							0,28 ^{ns}	-0,05 ^{ns}	0,54**	0,86*	0,64**	-0,14 ^{ns}
LAV							-	0,13 ^{ns}	-0,05 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,65**	0,02 ^{ns}
								0,34 ^{ns}	-0,28 ^{ns}	0,42*	0,87**	-0,24 ^{ns}
								0,50*	-0,12 ^{ns}	0,42*	0,87**	-0,24 ^{ns}
								0,10 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,34 ^{ns}	0,49*	0,01 ^{ns}
								0,21 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,51*	0,70**	0,33 ^{ns}
ESV								-	0,26 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,58**	0,21 ^{ns}
									-0,33 ^{ns}	0,38 ^{ns}	0,66**	0,15 ^{ns}
									-0,19 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,53**	-0,30 ^{ns}
									-0,44*	-0,04 ^{ns}	0,60**	-0,08 ^{ns}
									-0,32 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,49*	0,33 ^{ns}
NSV									-	0,51*	0,37 ^{ns}	0,04 ^{ns}
										0,30 ^{ns}	-0,25 ^{ns}	-0,22 ^{ns}
										0,67**	0,13 ^{ns}	-0,15 ^{ns}
										0,63**	-0,09 ^{ns}	0,11 ^{ns}
										0,68**	0,15 ^{ns}	-0,25 ^{ns}
PSV										-	0,67**	-0,04 ^{ns}
											0,60**	-0,12 ^{ns}
											0,47*	-0,23 ^{ns}
											0,31 ^{ns}	-0,02 ^{ns}
											0,72**	-0,07 ^{ns}
PPO											-	0,12 ^{ns}
												-0,11 ^{ns}
												0,07 ^{ns}
												-0,08 ^{ns}
												0,23 ^{ns}

Legenda: alp-altura de plantas; mad-maior diâmetro de copa; med-menor diâmetro de copa; dca-diâmetro do caule; pev-peso da vagem;

cov-comprimento de vagem; lav-largura de vagem; esp-espessura de vagem; nsv-número de sementes por vagem; psv-peso de sementes por vagem; ppo-peso da polpa; nrp-número de ramos primários.

¹Juazeiro-BA (JU); ²Petrolina-PE (PTL); ³Manoel Vitorino-BA (MV); ⁴São João do Piauí-PI (SJ); ⁵Soledade-PB (SOL).

*significativo a 5% pelo teste de t;

**significativo a 1% pelo teste de t;

ns: não significativo.

Algumas populações apresentaram correlações não concordantes, como observado para ALP X ESP na população de Juazeiro-BA, MAD X PEV (JU), MAD X LAV (SOL), MAD X ESP (JU e SOL), entre outras. Para Falconer (1996) parâmetros genéticos são particularidades de cada população e as estimativas de uma população não devem ser extrapoladas para outras populações. Segundo Pires & Kageyama (1985), alguns poucos indivíduos introduzidos em Soledade resultaram nas populações atuais de algaroba dispersas em todo o Brasil. As poucas discordâncias nas correlações observadas nesse trabalho podem ser resultado da quebra de ligações genéticas ou de formação de "clusters" genéticos ocorridos após as primeiras introduções.

É importante salientar, que o método utilizado baseado em correlações fenotípicas apresenta valor limitado no melhoramento, por incluir causas genéticas e ambientais. Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que um melhor entendimento da magnitude das variações fenotípicas dentro e entre populações e as possíveis formações de agrupamento de indivíduos só será possível por meio de gráficos de dispersão, o que sugere, a utilização de metodologias mais detalhadas como análises multivariadas e de trilhas.

Agradecimentos

À FACEPE, pela concessão da bolsa, à Embrapa Semi-Árido por disponibilizar a infraestrutura física para a realização dos trabalhos e aos funcionários do setores de Biotecnologia e Florestal pelo apoio constante.

Referências Bibliográficas

CRUZ, C. D.; REGAZZI, J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 1994. 390 p.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. *Introduction to quantitative genetics*. 4 ed. New York, Longman. 1996. 463 p.

PASIECZNIK, N. M.; FELKER, P. ; HARRIS, P. J. C. ; HARSH, L. N. ; CRUZ, G.; TEWARI, J. C. ; CADORET, K. ; MALDONATO, L. J. **The *Prosopis juliflora-Prosopis pallida* complex**: a monograph. Coventry, UK: HDRA, 2001. 172 p.

PIRES, I. E.; KAGEYAMA, P. Y. Caracterização da base genética de uma população de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW.) DC. existente na região de Soledade-PB. **IPEF**, Piracicaba, n. 30, p.29-36, 1985.

QUEIROZ, M. A. de; LOPES, M. A. Importância dos recursos genéticos vegetais para o agronegócio. In: NASS, L. L. (Org.) **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 63-119.

SANTOS, C. A. F.; NASCIMENTO, C. E. de S. Relação entre caracteres quantitativos do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* A. Camara). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 4, p. 449-456, abr. 1998.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's Guide**: Version 9.1.3. Cary, 2006. v. 2, 1686 p.

VENCOVSKY, R. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 364 p.

Transferência de primers SSRs da mangueira (*Mangifera indica*) para o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr.)

Transfer of SSRs primers from mango (*Mangifera indica*) to umbu tree (*Spondias tuberosa* Arr.)

Hugo Leonardo Coelho Ribeiro¹; Carlos Antônio Fernandes Santos²; Marciene Amorim Rodrigues¹; Jucilene S. Araújo³; Tuany Priscila P. Costa¹; Maria Maiany de Oliveira³; Viseldo Ribeiro de Oliveira²

Resumo

O objetivo desse trabalho foi testar *primers* desenvolvidos para mangueira em indivíduos de umbuzeiro, considerando que as duas espécies pertencem à família Anacardiaceae, de forma a facilitar análises genéticas no umbuzeiro. Foram testados 30 pares de *primers* SSRs de manga utilizando-se duas temperaturas de anelamento (48°C e 52°C) e duas concentrações de cloreto de Magnésio (1,5 mM e 2,0 mM) no protocolo PCR. Na concentração de 1,5 mM MgCl₂ e temperatura de anelamento de 52°C observou-se a amplificação de bandas monomórficas apenas do *primer* mMiCIR002, nos quatro indivíduos de umbuzeiro. Na concentração de 2,0 mM MgCl₂ e temperatura de anelamento de 48°C ou 52°C observou-se a amplificação de bandas monomórficas nos *primers* mMiCIR002, mMiCIR005, mMiCIR003 e mMiCIR010 para os indivíduos de umbuzeiro, sendo que na temperatura de anelamento de 48°C observou-se a amplificação de bandas mais definidas. Quando dois *primers*

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Estagiário da Embrapa Semi-Árido, C. P. 23, CEP 56302-970; Petrolina-PE. ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/ CNPq. casantos@cpatsa.embrapa.br

foram usados numa população de 80 indivíduos de umbuzeiro observou-se completa ausência de polimorfismo para mMiCIR005 e de polimorfismo em seis dos 80 indivíduos para o *primer* mMiCIR001. Estes resultados indicam a necessidade de ajustes no protocolo de PCR para transferência SSRs da mangueira para o umbuzeiro e que a utilização destes *primers* no umbuzeiro para estudos genéticos é limitada.

Palavras-chave: SSR, PCR, Anacardiaceae.

Introdução

O umbuzeiro (*Spondias Tuberosa* Arr.), também conhecido como a árvore sagrada do Sertão, é uma das principais fruteiras nativas do Trópico Semi-árido (TSA) brasileiro. Essa Anacardiácea, pela sua adaptação e aproveitamento secular, tem desempenhado importante papel agrossocioeconômico para as populações da região. Não existem relatos da ocorrência do umbuzeiro em outras regiões do planeta e sua área de maior ocorrência no TSA é na Depressão Sertaneja (Santos et al., 2005).

Primers microssatélites (SSR) constituem uma classe de marcadores moleculares que detectam polimorfismo em regiões hipervariáveis do DNA e são ideais para diversos estudos, pela riqueza de informação genética que oferecem, bem como pela facilidade de obtenção de dados genéticos via reação de polimerase em cadeia (PCR), após o desenvolvimento dos *primers*. A ocorrência de amplificação destes fragmentos mostra ser possível aproveitar *primers* que foram desenvolvidos para uma espécie e empregá-los nas demais espécies do mesmo gênero (Ferreira & Grattapaglia, 1996). Considerando o alto custo para o desenvolvimento destes marcadores, a estratégia de análise de transferibilidade de microssatélites de uma espécie (*Mangifera indica*) para outra (*Spondias tuberosa*) é bastante oportuna. Um efeito significativo seria uma drástica redução no custo de desenvolvimento da tecnologia.

O objetivo desse trabalho foi testar 30 *primers* desenvolvidos para manga (*Mangifera indica*) em quatro amostras de DNA genômico de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), considerando que as duas espécies pertencem à família Anacardiaceae, de forma a facilitar análises genéticas no umbuzeiro.

Material e Métodos

Para a verificação de transferência de *primers* SSRs desenvolvidos para manga em umbuzeiro, utilizaram-se quatro indivíduos desta última. Foram testados 30 pares de *primers* SSRs de manga utilizando-se duas temperaturas de anelamento (48°C e 52°C), e duas concentrações de cloreto de magnésio (1,5mM e 2,0mM). As reações de amplificação de genoma do umbuzeiro foram realizadas via PCR ("Polymerase Chain Reaction").

O programa de PCR consistiu de: desnaturação a 94°C por 4 min; 30 ciclos a 94°C por 45 s, 51°C por 60 s e 72°C por 60 s e uma etapa de extensão final a 72°C, por 8 min. A reação de amplificação foi realizada para um volume final de 20 µL, contendo 30 ng de DNA genômico, 1x de Tampão para *Taq* DNA Polimerase, 1,5 ou 2,0 mM MgCl₂, 0,2 mM de dNTP's, 0,2 µM de cada *primer* 0,15 Unidades da enzima *Taq* DNA Polimerase. Após a amplificação os fragmentos foram visualizados por meio de eletroforese em gel de poliacrilamida corado com nitrato de prata, conforme descrito por Creste *et al.* (2001).

De 30 amostras de *primers* de *Mangifera indica* publicados por Duval *et al.* (2005), foram testados 30 *primers*, quais sejam: mMiCIR001, mMiCIR002, mMiCIR003, mMiCIR004, mMiCIR005, mMiCIR006, mMiCIR008, mMiCIR009, mMiCIR010 mMiCIR011, mMiCIR012, mMiCIR013, mMiCIR014, mMiCIR016, mMiCIR018, mMiCIR020, mMiCIR021, mMiCIR022, mMiCIR024, mMiCIR025, mMiCIR027, mMiCIR028, mMiCIR029, mMiCIR030, mMiCIR032, mMiCIR033, mMiCIR034, mMiCIR036, mMiCIR037 e mMiCIR038.

Resultados e Discussão

Na concentração de 1,5 mM MgCl₂ e temperatura de anelamento de 52°C observou-se a amplificação de bandas monomórficas apenas para o *primer* mMiCIR002, para os quatro indivíduos de umbuzeiro (Fig. 1A). Na concentração de 2,0 mM MgCl₂ e temperatura de anelamento de 52°C observou-se a amplificação de bandas monomórficas para os *primers* mMiCIR002, mMiCIR005, mMiCIR003 e mMiCIR010, para os quatro indivíduos de umbuzeiro (Fig. 1B). Na concentração de 2,0 mM MgCl₂ e temperatura de anelamento de 48°C também observou-se a amplificação de bandas monomórficas para os *primers* mMiCIR002 e mMiCIR005, para os quatro

indivíduos de umbuzeiro, com bandas bem definidas, quando comparadas com as bandas dos outros testes (Fig. 1C). Quando dois *primers* foram usados numa população de 80 indivíduos de umbuzeiro observou-se completa ausência de polimorfismo para mMiCIR005 e de polimorfismo em cinco dos 80 indivíduos para o *primer* mMiCIR001 (Fig.2).

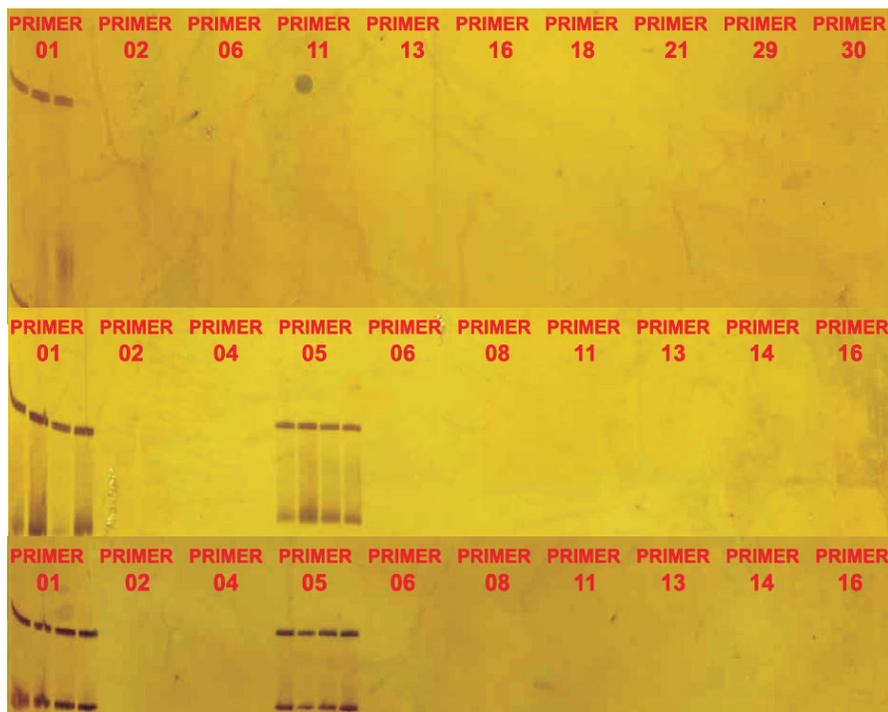


Fig. 1. Géis de poliacrilamida (6%) com *primers* de mangueira avaliados em indivíduos de umbuzeiro: painel A: 1,5 mM MgCl₂ e temperatura de anelamento de 52°C; painel B: 2,0 mM MgCl₂ e temperatura de anelamento de 52°C; painel C: 2,0 mM MgCl₂ e temperatura de anelamento de 48°C.

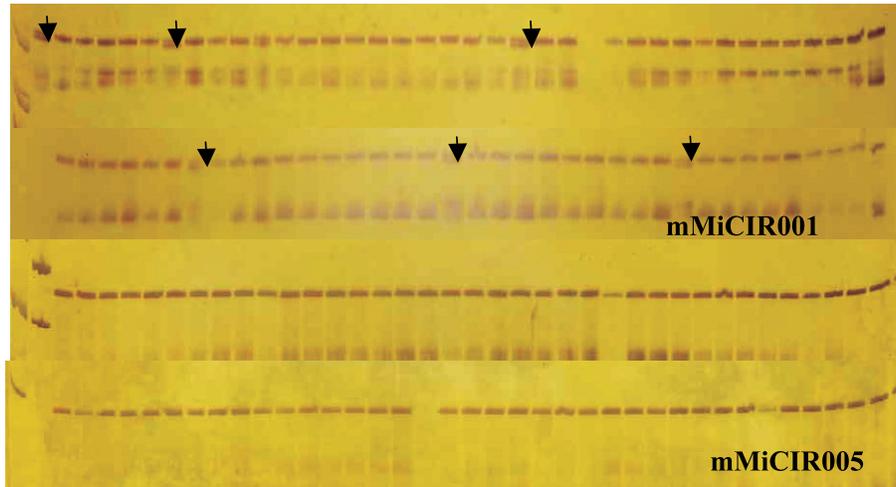


Fig. 2. Géis de poliacrilamida (6%) com *primers* de mangueira mMiCIR001 e mMiCIR005 avaliados em 79 em indivíduos de umbuzeiro.

Lamas et al. (2007) observaram amplificação de bandas em melancia em 60 *primers* de um total de 133 *primers* de melão, sugerindo que os resultados decorrem da sintenia entre as regiões que flanqueiam os microssatélites entre espécies aparentadas. Ainda segundo os autores apenas 12 *primers* de melão foram polimórficos em melancia. Wang et al. (2005) observaram 50% de transferência de *primers* de trigo, arroz, sorgo e milho em outras gramíneas, como milheto, sendo que dentro das espécies o número de *primers* polimórficos foi reduzido para 34%.

Os resultados obtidos neste trabalho indicam a necessidade de ajustes no protocolo de PCR para transferência de SSRs da mangueira para o umbuzeiro e que a utilização destes *primers* no umbuzeiro para estudos genéticos é limitada. Testes com um maior número de *primers* publicados de mangueira, bem como de outras Anacardiáceas, devem ser realizados, pois a obtenção de alguns será suficiente para estudos genéticos no umbuzeiro, como a determinação da taxa de polinização cruzada.

Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste do Brasil pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

CRESTE, S.; TULMANN NETO, A.; FIGUEIRA, A. Detection of single sequence repeat polymorphisms in denaturing polyacrylamide sequencing gels by silver staining. **Plant Molecular Biology Reporter**, Athens, v. 9, p. 299-306, 2001.

DUVAL, M.F.; BUNEL, J.; SITBON, C.; RISTERUCCI, A. M. Development of microsatellite markers for mango (*Mangifera indica* L.). **Molecular Ecology Notes**, Oxford, v. 5, p. 824–826, 2005

FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores RAPD e RFLP em análise genética**. Brasília, DF: EMBRAPA-CENARGEN, 1995. 220p. (EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 20)

LAMAS, N. da S. e; FERREIRA, M. A.; AMARAL, Z. P. de S.; VIEIRA, J. V.; FERREIRA, M. A. J. da F.; BUSO, G. S. C. Detecção de polimorfismo em melancia com primers microssatélites de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 1, p. s94, ago. 2007 Suplemento 2.

SANTOS, C. A. F.; CAVALCANTI, N. B.; NASCIMENTO, C. E. S.; F. P. A.; LIMA FILHO, J. M. P.; ANJOS, J. B.; OLIVEIRA, V. R. Umbuzeiro: Pesquisas, potenciais e desafios. In: ROMÃO, R. L.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos vegetais no Estado da Bahia**. Feira de Santana: UEFS, 2005. p. 69-81.

WANG, M. L.; N.A. BARKLEY, N. A.; YU, J. K.; DEAN, R.E.; NEWMAN, M.L.; SORRELLS, M.E.; PEDERSON, G.A. Transfer of simple sequence repeat (SSR) markers from major cereal crops to minor grass species for germplasm characterization and evaluation. **Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization**, Cambridge, v. 3, p. 45-57, 2005.

Caracterização morfológica de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de mangueira da Embrapa Semi-Árido

Morphological characterization of accessions of Embrapa Tropical Semi-Arid mango collection

Ierla Carla Nunes dos Santos¹; Francisco Pinheiro Lima Neto²

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a variabilidade morfológica entre 24 acessos de mangueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido, localizado na Estação Experimental de Mandacaru, em Juazeiro-BA. Os caracteres analisados foram o comprimento, a largura, a relação (comprimento / largura) e a forma predominante das folhas adultas, além da forma da base e do ápice. Os acessos avaliados foram Néldica, Joa, Pêssego, Langra, Espada Manteiga, Malindi, Calmon, Parwin, Ruby, Bourbon, Favo de Mel, Smith, Kent, Recife, Ipuçaba, Mallika, Duncan, Heidi, Dama de Ouro, Torbet, Alfa, Roxa, Palmer e Keitt. As análises basearam-se em quatro folhas coletadas dos quadrantes dos quatro indivíduos que constituem as parcelas dos acessos. A metodologia adotada baseou-se no Diário Oficial da União e no IPGRI. A forma predominante das folhas foi lanceolada a ovada (1), lanceolada (12) ou elíptica lanceolada (11), a forma da base foi aguda (13), obtusa (10) ou arredondada (1) e a forma do ápice foi acuminada - pontiaguda - (2), cuspidada (6) ou aguda (16). Os parâmetros analisados possibilitaram a detecção de uma

¹Bióloga, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE. C.P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. pinheiro.neto@cpatsa.embrapa.br

suficiente variabilidade entre os 24 acessos avaliados, o que possibilita a associação a outros descritores morfológicos na caracterização e na identificação de genótipos da cultura.

Palavras-chave: caracterização, folhas, mangueira, acessos.

Introdução

A produção brasileira de mangas contabilizada no ano de 2005, obtida em uma área estimada em aproximadamente 70 mil hectares, ultrapassou um milhão de toneladas. As exportações brasileiras da fruta superaram, tanto no referido ano de 2005 como também no ano de 2006, 110 mil toneladas. O Vale do São Francisco destaca-se na mangicultura nacional, apresentando, em 2005, uma produção de 350 mil toneladas que propiciaram a exportação de praticamente 105 mil toneladas e assim proporcionaram ao país a notável arrecadação de mais de 65 milhões de dólares (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2006; Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2007).

Entretanto, considerando-se que 95% dos pomares de mangueira estabelecidos no Vale do São Francisco estejam atualmente destinados ao cultivo da tradicional variedade 'Tommy Atkins', a diversificação dos pomares adquire uma importância bastante evidente em decorrência da possível disseminação de pragas e doenças e também de eventuais e imprevisíveis alterações na preferência dos mercados consumidores (Wyzykowsky et al., 2002). O programa de melhoramento genético da cultura desenvolvido pela Embrapa Semi-Árido prioriza a geração de variedades que apresentem características superiores às características da variedade 'Tommy Atkins'.

Os bancos de germoplasma constituem as fontes de genes para os programas de melhoramento genético das espécies cultivadas, concentrando a variabilidade necessária para ser aproveitada e explorada pelos pesquisadores. A manutenção e a caracterização de tais bancos de germoplasma constituem-se, assim, atividades imprescindíveis à plena consecução dos objetivos propostos por todos os programas de melhoramento genético em andamento, evidenciando a importância da definição dos parâmetros apropriados para descrever os genótipos. Deve-se ainda considerar que os descritores estabelecidos para cada cultura devem ser empregados no processo de reconhecimento e de registro de novas variedades (Pinto et al., 2002a; Pinto et al., 2002b).

O objetivo do trabalho foi avaliar a variabilidade entre 24 acessos de mangueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido, empregando-se alguns caracteres morfológicos descritos pelo Diário Oficial da União (2002) e pelo IPGRI (2006).

Material e Métodos

Folhas desenvolvidas de 24 acessos de mangueira pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido, instalado na Estação Experimental de Mandacaru, em Juazeiro-BA, foram coletadas para a análise dos parâmetros considerados.

Os acessos avaliados foram Néldica, Joa, Pêssego, Langra, Espada Manteiga, Malindi, Calmon, Parwin, Ruby, Bourbon, Favo de Mel, Smith, Kent, Recife, Ipuçaba, Mallika, Duncan, Heidi, Dama de Ouro, Torbet, Alfa, Roxa, Palmer e Keitt. Cada acesso é constituído por quatro indivíduos localizados na mesma parcela.

Coletaram-se quatro folhas de cada uma das quatro plantas dos acessos avaliados, sendo que uma folha foi retirada de cada um dos quadrantes componentes das plantas, totalizando-se assim um total de 16 folhas para cada acesso. As folhas desenvolvidas foram retiradas de ramos do ano, entre o segundo e o terceiro internódios, localizados na parte mediana das plantas, de acordo com a metodologia apresentada no Diário Oficial da União (2002). Os parâmetros considerados das referidas folhas foram o comprimento (cm), a largura (cm) e a forma predominante (lanceolada a ovada, lanceolada ou elíptica lanceolada), bem como a forma da base (aguda, obtusa ou arredondada) e a forma do ápice (acuminada - pontiaguda -, cuspidada ou aguda). As médias dos parâmetros métricos - o comprimento e a largura - foram calculadas para todos os acessos avaliados, considerando-se os 16 valores originais, e a razão entre os referidos parâmetros foi classificada de acordo com a metodologia definida pelo Diário Oficial da União (2002) e pelo IPGRI (2006).

Resultados e Discussão

Adotando-se os critérios estabelecidos pelo Diário Oficial da União (2002) e pelo IPGRI (2006), verificou-se que, dos 24 acessos avaliados, considerando-se a razão entre o comprimento e a largura da folha desenvolvida, 15 acessos

apresentaram razão média (4,0 a 5,0 cm), 8 acessos apresentaram razão baixa (3,0 a 4,0 cm) e 1 acesso apresentou razão muito baixa (menor que 3,0 cm) Em relação à forma predominante da folha desenvolvida, constatou-se que 12 acessos apresentaram folha lanceolada, 11 acessos apresentaram folha elíptica lanceolada e 1 acesso apresentou folha lanceolada a ovada. Para a forma da base da folha, observou-se que 13 acessos apresentaram base aguda, 10 acessos apresentaram base obtusa e 1 acesso apresentou base arredondada. Finalmente, para o formato do ápice da folha, observou-se que 16 acessos apresentaram ápice aguda, 6 acessos apresentaram ápice cuspidado e 2 acessos apresentam ápice acuminado. Os resultados estão compatíveis com aqueles apresentados por Sá et al. (2004) e Santos et al. (2004). De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que os parâmetros analisados possibilitaram a detecção de uma suficiente variabilidade genética entre os 24 acessos de mangueira avaliados, permitindo-lhes a associação a outros descritores morfológicos para a caracterização e a identificação de genótipos da cultura.

Agradecimentos

À FACEPE, pela concessão da bolsa, à Embrapa Semi-Árido, pela disponibilização da estrutura física para a realização dos trabalhos, e também a Francisco Alves Pereira, funcionário da Estação Experimental de Mandacaru, pela ajuda na coleta dos dados.

Referências Bibliográficas

ANUÁRIO Brasileiro da Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2006. 136 p. il.

ANUÁRIO Brasileiro da Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2007. 136 p. il.

Diário Oficial da União, 2002. Descritores de mangueira. Brasília: Governo Federal.

IPGRI. **Descriptors for mango** (Mangífera] *indica* L.). Rome, 2006.

PINTO, A. C. Q.; SOUZA, V. A. B.; ROSSTO, C. J.; FERREIRA, F. R.; COSTA, J. G. Melhoramento genético. In: GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002a. p. 51-92.

PINTO, A. C. Q.; COSTA, J. G.; SANTOS, C. A. F. Principais variedades. In: GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002b. p. 93-116.

SÁ, P. G.; COSTA, J. G.; SANTOS, I. C. N. Hábito de crescimento, coloração da inflorescência e caracterização da folha em germoplasma de mangueira em Juazeiro-BA. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 27., 2004, Petrolina. **Anais...** Petrolina: SBB: Embrapa Semi-Árido: UNEB, 2004. 1 CD-ROM.

SANTOS, I. C. N.; COSTA, J. G.; SÁ, P. G. Precocidade e características da folha em três espécies do gênero *Mangífera* em Juazeiro-BA. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 27., 2004, Petrolina. **Anais...** Petrolina: SBB: Embrapa Semi-Árido: UNEB, 2004. 1 CD-ROM.

WYZYKOWSKI, J.; ARAÚJO, J. L. P.; ALMEIDA, C. O. Mercado e comercialização. In: GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. **A cultura da mangueira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 433-444.

Caracterização para crescimento e frutificação de acessos do banco de germoplasma de *Psidium* da Embrapa Semi-Árido

Characterization of growth and fruit formation of *Psidium* accessions of the Embrapa Tropical Semi-Arid germplasm bank

Jucilene S. Araújo¹; Carlos Antônio Fernandes Santos²; Hugo Leonardo Coelho Ribeiro³; Marciene Amorim Rodrigues³; Tuany Priscila P. Costa³; Maria Maiany de Oliveira¹

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar 54 acessos de goiabeira e nove de araçazeiro do Banco de Germoplasma de *Psidium* da Embrapa Semi-Árido, provenientes de diferentes regiões do Brasil, para auxiliar no melhoramento genético da espécie. Foram avaliadas quatro variáveis de crescimento e uma de frutificação em acessos com 15 meses de idade. A altura das plantas variou de 0,8 cm a 2,6 cm nos acessos ARA 56 SE e GUA 14 MA, respectivamente. Para o diâmetro do caule a 15 cm do solo, a variação foi de 0,85 cm a 5,98cm, respectivamente, em GUA 57 PI e GUA 30 PI. Com relação à copa, foi verificada uma variação de 0,40 m em ARA 56 SE a 3,00 m em GUA 17 MA e 0,40 m em ARA 56 SE a 3,38m em GUA 17 MA nos diâmetros transversal e longitudinal, respectivamente. Os acessos de araçazeiros ARA 29 PI e ARA 45 PE apresentaram diâmetro do caule a 15 cm do solo acima da média (2,33 cm), demonstrando que tem potencial para serem usados como

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq. C. P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Estagiário da Embrapa Semi-Árido, casantos@cpatsa.embrapa.br

porta-enxerto da goiabeira. Foi verificada a ocorrência a frutificação em cerca de 90% dos acessos de araçazeiro e 40% dos de goiabeira.

Palavras-chave: goiabeira, araçazeiro, coleção.

Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L), pertencente à família Myrtaceae, é uma árvore encontrada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais no mundo. Apresenta a potencialidade de se adaptar a diferentes ambientes bem como a capacidade de se propagar por sementes (Gonzaga Neto, 2001). Entre as espécies de *Psidium*, a goiabeira é a que apresenta maior interesse econômico enquanto o araçazeiro tem certa importância como frutífera, mas ainda não foi incluída como cultura comercial (Castro & Sigrist, 1991).

O Brasil é um país que apresenta regiões com clima e solo favoráveis à produção comercial de goiaba, constituindo-se no maior produtor mundial. Esta fruta além de apresentar um grande valor nutritivo, também se mostra importante na economia pela sua ampla utilização, podendo ser apreciada na forma de produtos industrializados ou *in natura*. Os estados brasileiros de São Paulo, Minas Gerais e Pernambuco, em conjunto respondem por 80% da produção nacional. No Nordeste especificamente na região do Vale do São Francisco existem atualmente cerca de 100.000 ha irrigáveis em condições de propiciar ao produtor da região altos níveis de produtividade (Gonzaga Neto, 2001)

Uma das tarefas mais importantes dentro do programa de melhoramento é a conservação do germoplasma, pois o mesmo funciona como um reservatório de genes, os quais podem ser acessados quando for necessário. A variabilidade genética de uma espécie é a ferramenta básica para o desenvolvimento de novas variedades. Para serem úteis no melhoramento, os diferentes tipos devem ser caracterizados, tanto do ponto de vista do crescimento da planta, tolerância a pragas, qualidade dos frutos, entre outros caracteres (Nass et al. 2007).

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar 54 acessos de goiabeira e nove de araçazeiro do banco de germoplasma da Embrapa Semi-Árido para quatro variáveis de crescimento e uma de frutificação em acessos com 15 meses de idade, de forma a auxiliar no melhoramento genético da goiabeira.

Material e Métodos

As mudas de goiabeira e araçazeiros, formadas a partir de sementes extraídas de frutos provenientes de diferentes regiões do país, foram transplantadas no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE em janeiro de 1997. A coleção foi estabelecida no espaçamento de 4,0 x 4,0m, sendo irrigada por gotejamento.

Todas as práticas de poda e manejo foram as normalmente empregadas para a cultura de goiabeira. A coleção foi instalada no delineamento de blocos ao acaso, com duas repetições, sendo cada parcela formada por dois clones de um dado acesso. Foram analisadas as médias dos seis clones de cada acesso, totalizando 54 acessos de goiabeira e nove acessos de araçazeiros.

Os dados foram obtidos na primeira quinzena de maio de 2008, considerando-se os seguintes parâmetros: altura da planta (cm), diâmetro transversal (m) e longitudinal da copa (m), diâmetro do caule a 15 cm do solo e presença ou ausência de floração e frutificação. Para as medidas de altura e diâmetros transversal e longitudinal foi utilizado um tubo de alumínio graduado de 10 em 10 cm, enquanto o diâmetro do caule a 15 cm do solo foi determinado com um paquímetro. As análises de floração e frutificação foram realizadas por observação visual. Foram estimadas as médias para cada acesso para cada variável analisada, usando o Microsoft Office Excel.

Resultados e Discussão

A altura da planta variou de 0,8 cm no acesso ARA 56 SE a 2,63 cm no acesso GUA 14 MA. Para o diâmetro do caule a 15 cm do solo, a variação foi de 0,85 cm a 5,98 cm, respectivamente, em GUA 57 PI e GUA 30 PI. Com relação à copa, foi verificada uma variação de 0,40 m em ARA 56 SE a 3,38 m em GUA 17 MA para diâmetros transversal e de 0,40 m em ARA 56 SE a 3,38 m em GUA 17 MA para diâmetro longitudinal (Tabela 1). As médias encontradas foram de 1,98 m para a altura da planta, 4,27 cm para o diâmetro do caule a 15 cm do solo, 2,33 m para o diâmetro transversal e 2,22 m para o longitudinal da copa.

Os acessos de araçazeiros ARA 29 PI e ARA 45 PE apresentaram diâmetro do caule a 15 cm do solo acima da média (2,33 cm), demonstrando que tem potencial para serem usados como porta-enxerto da goiabeira, desde que apresentem tolerância a pragas e nematóides do solo em avaliações específicas. O nematóide *Meloidogyne mayaguensis* tem provocado drástica redução na área de goiabeira plantada na região e uma das tentativas de controle envolve a identificação de araçazeiros tolerantes para uso como porta-enxerto da goiabeira (Moreira et al. 2003).

Foi ainda verificada a ocorrência de floração em 22% dos acessos de araçazeiro e em menos de 2% nos de goiabeira, bem como frutificação em cerca de 90% dos acessos de araçazeiro e 40% dos de goiabeira, sugerindo uma maior precocidade entre os primeiros (Tabela1).

Tabela 1. Altura da planta (ALP) Diâmetro do caule a 15 cm do solo (DCS), Diâmetro Transversal (DIT), Diâmetro Longitudinal (DIL), Floração (FLO) e Frutificação (FRU) de acessos do banco de germoplasma de *Psidium* da Embrapa Semi-Árido aos 15 meses de transplântio para o campo. Petrolina, 2007.

Acesso	ALP (m)	DCS (cm)	DIT (m)	DIL (m)	FLO	FRU	Acesso	ALP (m)	DCS (cm)	DIT (m)	DIL (m)	FLO	FRU
ARA 08 MA	1,93	3,32	2,10	1,82	SIM	SIM	GUA 25 MA	2,23	5,32	2,82	2,70	NÃO	NÃO
ARA 29 PI	1,42	3,07	2,37	1,95	não	SIM	GUA 26 MA	2,18	5,35	2,70	2,65	NÃO	SIM
ARA 42 PE	1,28	2,40	1,83	1,50	Não	SIM	GUA 28 PI	2,35	4,83	2,57	2,40	NÃO	NÃO
ARA 43 PE	1,52	2,93	2,22	1,70	Não	SIM	GUA 30 PI	2,18	5,98	2,80	2,67	NÃO	SIM
ARA 44 PE	1,5	2,88	1,94	1,82	Não	SIM	GUA 31 PI	2,15	4,82	2,30	2,20	NÃO	SIM
ARA 45 PE	1,73	3,03	2,47	2,30	Não	SIM	GUA 32 PE	2,17	5,43	2,57	2,57	NÃO	NÃO
ARA 56 SE	0,80	1,10	0,40	0,40	Não	NÃO	GUA 33 PE	1,26	2,08	1,34	1,26	NÃO	NÃO
ARA 57 SE	1,35	2,47	1,75	1,43	Não	SIM	GUA 34 PE	2,50	4,62	2,52	2,35	NÃO	NÃO
ARA 63 BA	1,50	2,97	2,23	1,80	SIM	SIM	GUA 35 PE	1,68	3,55	2,05	2,08	NÃO	SIM
GUA 01 MA	1,97	4,37	2,35	2,18	Não	SIM	GUA 36 PE	1,96	5,10	2,72	2,64	NÃO	NÃO
GUA 02 MA	2,52	5,18	2,78	2,70	Não	NÃO	GUA 37 PE	1,53	2,17	1,07	1,07	NÃO	NÃO
GUA 03 MA	1,92	2,92	1,88	2,17	Não	NÃO	GUA 38 PE	2,15	4,75	2,22	2,15	NÃO	SIM
GUA 04 MA	1,07	1,33	0,67	1,43	Não	NÃO	GUA 39 PE	2,03	4,25	2,23	2,17	NÃO	NÃO
GUA 05 MA	2,20	5,13	2,52	2,32	Não	SIM	GUA 40 PE	1,90	4,42	2,00	2,00	NÃO	NÃO
GUA 06 MA	1,55	3,1	1,65	1,37	Não	NÃO	GUA 46 PE	2,08	4,32	2,33	2,13	NÃO	SIM
GUA 07 MA	2,14	5,00	2,40	2,32	Não	NÃO	GUA 47 PE	1,88	3,80	2,15	1,92	NÃO	SIM
GUA 09 MA	2,17	5,10	2,45	2,27	Não	NÃO	GUA 48 SE	1,98	4,73	2,22	2,27	NÃO	NÃO
GUA 10 MA	2,05	4,31	2,65	2,56	Não	SIM	GUA 42 SE	1,98	4,68	2,25	2,18	NÃO	NÃO
GUA 11 MA	2,32	4,93	2,20	2,28	Não	SIM	GUA 50 SE	2,05	4,70	2,43	2,28	NÃO	SIM
GUA 12 MA	2,3	5,48	2,95	2,95	Não	SIM	GUA 51 SE	2,00	4,30	2,38	2,40	NÃO	NÃO
GUA 13 MA	2,28	4,47	2,50	2,32	Não	NÃO	GUA 52 SE	2,15	4,78	2,85	2,68	NÃO	NÃO
GUA 14 MA	2,63	5,53	2,77	2,73	Não	SIM	GUA 53 SE	2,10	4,87	2,72	2,62	NÃO	NÃO
GUA 15 MA	2,08	4,95	2,88	2,70	Não	SIM	GUA 54 SE	2,13	5,17	2,63	2,50	NÃO	NÃO
GUA 16 MA	2,32	5,22	2,98	2,57	Não	NÃO	GUA 55 SE	2,18	5,03	2,45	2,35	NÃO	NÃO
GUA 17 MA	2,28	5,17	3,00	3,38	Não	SIM	GUA 57 PI	0,90	0,85	0,50	0,47	NÃO	NÃO
GUA 18 MA	2,40	5,20	2,63	2,68	Não	NÃO	GUA 58 SE	1,83	4,32	2,37	2,18	NÃO	NÃO
GUA 19 MA	2,28	4,73	2,62	2,62	Não	NÃO	GUA 59 SE	2,12	4,93	2,73	2,53	NÃO	NÃO
GUA 20 MA	2,13	4,48	2,33	2,43	Não	NÃO	GUA 60 SE	1,96	4,82	2,70	2,52	NÃO	SIM
GUA 21 MA	2,53	5,03	2,92	2,70	Não	SIM	GUA 61 SE	2,23	5,18	2,90	2,52	NÃO	SIM
GUA 22 MA	2,22	4,88	2,50	2,46	Não	SIM	GUA 62 BA	2,07	5,35	2,53	2,45	NÃO	NÃO
GUA 23 MA	2,40	4,63	2,75	2,67	SIM	SIM	GUA 64 BA	2,00	4,68	2,45	2,28	NÃO	NÃO
GUA 24 MA	1,98	4,47	2,58	2,50	Não	SIM	Média	1,98	4,27	2,33	2,22	-	-

Agradecimentos

Ao CNPq e a Comunidade Européia (GUAVAMAP: FP6-INCO-DEV2-CT 015111) pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

GONZAGA NETO, L. Cultivo da goiabeira. In: GONZAGA NETO, L. (Ed.). **Goiaba: produção – aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. p. 9-12. (Frutas do Brasil, 17).

CASTRO, J. V.; SIGRIST, J. M. M. Matéria-prima. In: MEDINA, J. C.; CASTRO, J. V. de; SIGRIST, J. M. M.; MARTIN, Z. J. de; KATO, K.; MAIA, M. L.; GARCIA, A. E. B.; LEITE, R. S. da S. F. **Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas: ITAL, 1991. cap. 2, p. 121-139. (Frutas Tropicais, 6)

MOREIRA, W. A.; MAGALHÃES, E. E.; MOURA, A. O. S.; PEREIRA, A. V. S.; LOPES, D. B.; BARBOSA, F. R. Nematoides associados à goiabeira no Vale do Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 24., 2003, Petrolina. **Anais...** Petrolina: SBN: Embrapa Semi-Árido, 2003. p. 136.

NASS, L. L.; NISHIKAWA, M. A. N.; FÁVERO, A. P.; LOPES, M. A. Pré-melhoramento de germoplasma vegetal. In: NASS, L. L. (Org.). **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 683-716.

Identificação de híbridos do cruzamento de cultivares de mangueira 'Haden' x 'Tommy Atkins' via marcador de DNA microssatélite

Identification of hybrids from cross of Haden x Tommy Atkins mango cultivars based on microsatellite markers

Marciene Amorim Rodrigues¹, Carlos Antonio F. Santos², Francisco Pinheiro Lima Neto²

Resumo

O objetivo deste trabalho foi identificar indivíduos híbridos, resultantes de cruzamento 'Haden' x 'Tommy Atkins', com base em marcadores microssatélites (SSRs), de forma a orientar trabalhos genéticos com a espécie. Realizou-se *screening* inicial dos parentais 'Haden' e 'Tommy Atkins' utilizando 30 *primers* SSRs de *Mangifera indica*. *Primers* que apresentavam apenas um alelo em 'T. Atkins' foram selecionados para genotipagem de 77 progênies do cruzamento 'Haden' x 'T. Atkins'. Foram consideradas como progênies híbridas aquelas que possuíam o alelo proveniente da 'T. Atkins'. Os *primers* mMiCIR001, mMiCIR005, mMiCIR018, mMiCIR020, mMiCIR021, mMiCIR030 e mMiCIR0365 apresentavam um alelo apenas na 'T. Atkins', sendo ausente na 'Haden'. Em cinco deles foi identificada a configuração de heterozigose nos parentais, sendo que um alelo era comum entre 'T. Atkins' e 'Haden'.

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Estagiário da Embrapa Semi-Árido, C. P. 23, CEP 56302-970; Petrolina-PE. ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; casantos@cpatsa.embrapa.br

A configuração de retrocruzamento, ou seja, homozigose na 'Haden' e heterozigose na 'T. Atkins', foi observada em apenas dois *primers*. Foram considerados híbridos 56 indivíduos genotipados com os SSRs mMiCIR005 e mMiCIR030. Foram identificados ainda quatro indivíduos homozigotos e 17 indivíduos que podem tanto ser resultado de autofecundação ou como de polinização cruzada, com base nos dois *primers* de SSRs analisados. Palavras-chave: *Mangifera indica*, SSRs, cruzamento.

Introdução

A base comercial dos empreendimentos agrícolas em mangicultura no Brasil está alicerçada em poucas cultivares, todas de origem americana. O Vale do São Francisco é responsável por mais de 90% das exportações nacionais de mangas, sendo que 95% da área cultivada está concentrada na variedade 'Tommy Atkins' (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2006).

Essa cultivar apresenta vários aspectos agronômicos positivos, como boa coloração, boa resistência ao transporte e relativa resistência a doenças. Entretanto a incidência do colapso interno da polpa, sua elevada suscetibilidade à malformação floral e sabor inferior quando comparado com outros genótipos, tem sido bastante contestadas, pois, o predomínio de uma única cultivar, deixa a cultura com um elevado grau de vulnerabilidade, principalmente ao aparecimento de pragas e doenças. Nesse cenário, a introdução de novas cultivares torna-se imprescindível para a mudança desse panorama (Rodrigues et al. 2007).

Dentre as diversas aplicações de marcadores de DNA no melhoramento genético de plantas, destaca-se a identificação de origem parental e seleção de cruzamentos. O marcador molecular SSR (*Single Sequence Repeat*) ou polimorfismo de microssatélite tem sido o mais utilizado para esse fim por possuir maior conteúdo de informação polimórfica, devido à expressão co-dominante e ao multialelismo (Ferreira & Grattapaglia, 1996).

Este trabalho visou identificar indivíduos resultantes de autofecundação da cultivar 'Haden' e/ou de fecundação cruzada entre esta e a cultivar 'Tommy Atkins' através do uso de marcador SSR.

Material e Métodos

Para a identificação dos indivíduos, foi feito *screening* inicial dos parentais 'Haden' e 'Tommy Atkins' utilizando 30 *primers* microssatélite de *Mangifera indica* publicados por Duval et al. (2005).

As reações de amplificação foram feitas em um volume total de 20 μ L, contendo 50 ng de DNA genômico, 1x de Tampão para *Taq* DNA Polimerase, 2,0 mM $MgCl_2$, 0,2 mM de dNTP's, 0,2 μ M de cada *primer*, 0,15 Unidades da enzima *Taq* DNA Polimerase. O programa consistiu de um ciclo de desnaturação a 94°C por 4 min, seguido de 30 ciclos a 94°C por 45 s, 51°C por 60 s e 72°C por 60 s e uma etapa de extensão final a 72°C, por 8 min. Após a amplificação os fragmentos foram visualizados por meio de Eletroforese em gel de Poliacrilamida corado com nitrato de prata, conforme descrito por Creste et al. (2001).

Primers que apresentavam um alelo apenas na 'T. Atkins' foram selecionados para genotipagem de 77 progênies do provável cruzamento entre 'Haden' x 'Tommy'. Foram consideradas como progênies híbridas aquelas que possuíam o alelo proveniente da 'Tommy Atkins' que não era comum na 'Haden' (presença na progênie do alelo na 'T. Atkins' e ausência na 'Haden').

Resultados e Discussão

Foram identificados sete entre os 30 *primers*, quais sejam mMiCIR001, mMiCIR005, mMiCIR018, mMiCIR020, mMiCIR021, mMiCIR030 e mMiCIR0365, que apresentaram um alelo apenas na 'T. Atkins', sendo ausente na 'Haden' (Fig. 1). Em cinco dos sete primers foi identificada a configuração de heterozigose nos parentais, sendo que um alelo era comum entre 'T. Atkins' e 'Haden'. Essa configuração era esperada, pois o genitor feminino da 'Tommy Atkins' foi a 'Haden' (Knight Junior, 1997). A configuração de retrocruzamento, ou seja, homozigose na 'Haden' e heterozigose na 'T. Atkins', foi observada em apenas dois *primers*. A alta heterozigosidade observada em geral nas fruteiras tem sido utilizada por melhoristas para o desenvolvimento de esquemas de cruzamentos, conhecidos como *double pseudo testcross*, visando estudos genéticos.

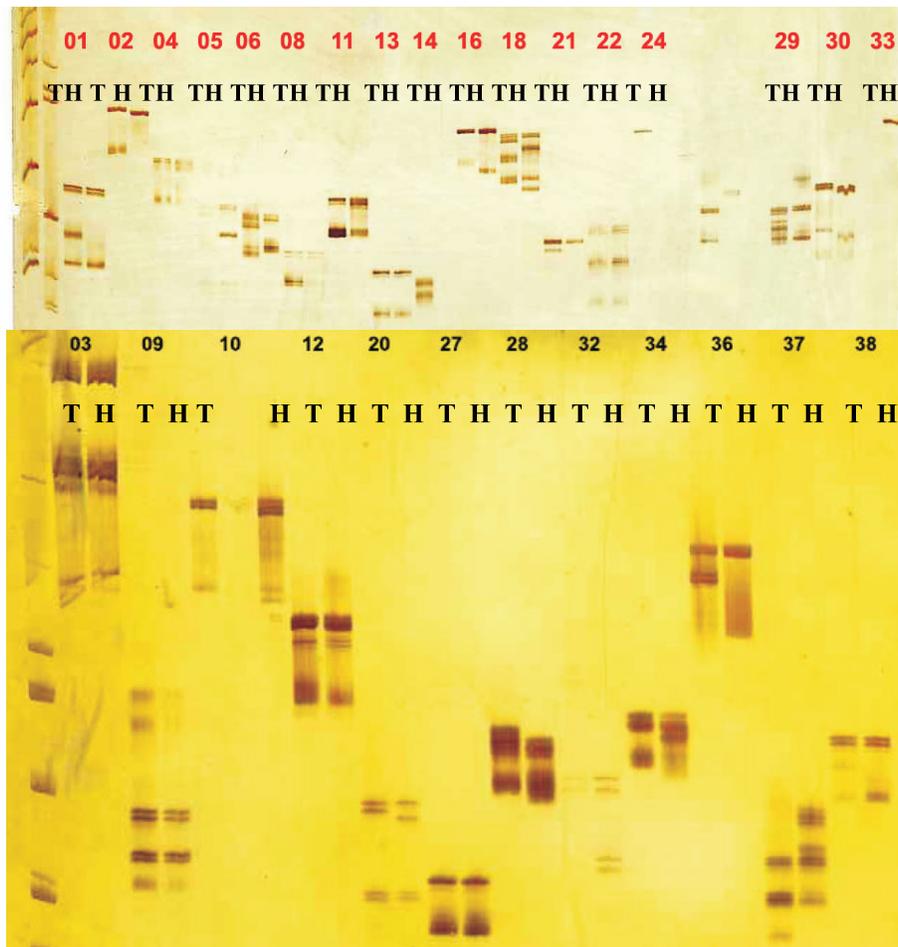


Fig. 1. Géis de poliacrilamida (6%) com *primers* de mangaueira avaliados em 'Tommy Atkins' (T) e 'Haden' (H).

A genotipagem de 76 progênies com os SSRs mMiCIR005 e mMiCIR030 possibilitou a identificação de indivíduos homocigotos e heterocigotos na população (Fig. 2). Foram considerados híbridos 56 indivíduos genotipados com os SSRs mMiCIR005 e mMiCIR030. Foram identificados ainda quatro indivíduos homocigotos e 17 indivíduos que podem tanto ser resultado de autofecundação ou como de polinização cruzada, com base nos dois *primers* de SSRs analisados. Um maior número de *primers* devem ser testados para

identificar os heterozigotos entre os 17 indivíduos que permaneceram como dúvida na análise com os dois *primers*.

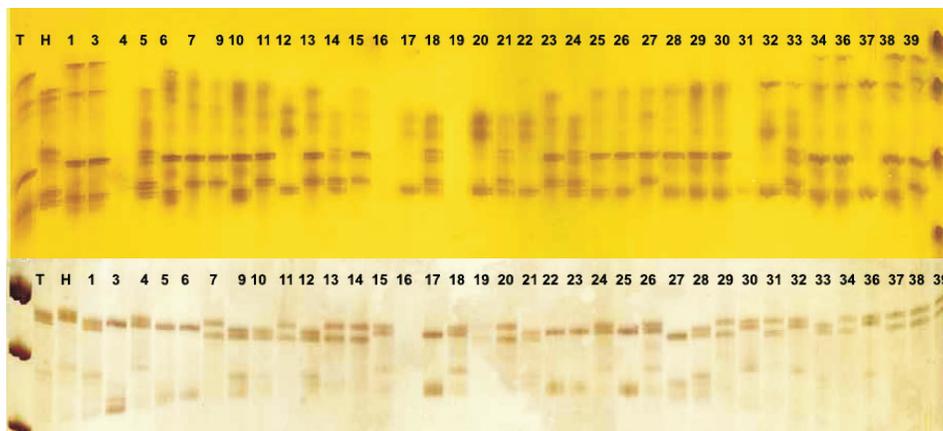


Fig. 2. Géis de poliacrilamida (6%) com *primers* SSRs mMiCIR005 e mMiCIR030 de mangueira avaliados em progênes 'Tommy Atkins' e 'Haden'.

Rodrigues et al. (2007) identificaram, nesta mesma população de mangueira, 108 entre 124 indivíduos avaliados com as sete bandas de AFLP, que apresentaram pelo menos a presença de duas bandas proveniente da 'T. Atkins', levando a concluir que a taxa de polinização cruzada foi de 87%. Para situações típicas de retrocruzamento, em que um dos parentais apresenta sempre um alelo da mãe, os marcadores dominantes são mais apropriados do que os co-dominantes, pois com os primeiros é possível obter um maior número de bandas que possibilitem a correta identificação dos indivíduos híbridos.

Referências Bibliográficas

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2006. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2006. 136 p.

CRESTE, S.; TULMANN NETO, A.; FIGUEIRA, A. Detection of single sequence repeat polymorphisms in denaturing polyacrilamide sequencing gels by silver staining. **Plant Molecular Biology Reporter**, Athens, v. 19, n. 4, p. 299-306. 2001.

DUVAL, M. F.; BUNEL, J.; SITBON, C.; RISTERUCCI, A. M. Development of microsatellite markers for mango (*Mangifera indica* L.). **Molecular Ecology Notes**, Oxford, v. 5, p. 824–826, 2005.

FERREIRA, M. E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores RAPD e RFLP em análise genética**. 2. ed. Brasília, DF: EMBRAPA-CENARGEN, 1996. 220 p.

KNIGHT JUNIOR, R. J. Important mango cultivars and their descriptors. In: LITZ, R. E. (Ed.) **The mango: botany, production and uses**. Wallingford: CAB International, 1997. p.545-565.

RODRIGUES, M. A.; SANTOS, C. A. F.; LIMA, R. S. N.; LIMA NETO, F. P. Identificação de híbridos entre cultivares de manga via marcador de DNA AFLP. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 2., 2007, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. (Embrapa Semi-Árido. Documentos 205)

Seleção de *primer* microsatélites para caracterização de goiabeira (*Psidium guava*) e araçazeiro (*Psidium* spp.)

Microsatellite primer selection for characterization of guava (*Psidium guava*) and araçazeiro (*Psidium* spp.)

***Maria Maiany de Oliveira*¹; *Carlos Antônio Fernandes Santos*²; *Marciene Amorim Rodrigues*³; *Jucilene S. Araújo*¹; *Tuany Priscila P. Costa*¹; *Hugo Leonardo C. Ribeiro*³**

Resumo

Marcadores microsatélites (SSR) são ideais para diversos estudos genéticos, pois, sendo co-dominantes, possibilitam a correta identificação de indivíduos mono e heterozigotos e estimativas precisas de parâmetros genéticos. Esse trabalho teve como objetivo selecionar *primers* publicados de marcadores microsatélites para caracterização de acessos de germoplasma de goiabeira e araçazeiro do banco de germoplasma de *Psidium* da EMBRAPA Semi-Árido, Petrolina-PE para auxiliar no manejo de recursos genética das espécies. Foram testados 16 pares de *primers* SSRs de goiabeira em quatro indivíduos de goiabeira e um de araçazeiro, em duas temperaturas de anelamento (48°C e 52°C) e duas concentrações de Cloreto de Magnésio (1,5 mM e 2,0 mM) no protocolo PCR ("Polymerase Chain Reaction"). Na concentração de 1,5 mM

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/ CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970; Petrolina-PE. ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Estagiário da Embrapa Semi-Árido. casantos@cpatsa.embrapa.br

MgCl₂ e temperatura de anelamento de 52°C não foram observadas amplificações com o uso dos 16 *primers*, enquanto na concentração de 2,0 mM MgCl₂ e temperatura de anelamento de 52°C observou-se a amplificação de 10 *primers* para os indivíduos de goiabeira e de cinco *primers* para o indivíduo de araçazeiro. O número de *primers* obtidos neste trabalho é suficiente para estudos de diversidade em goiabeira, enquanto para araçazeiros novos *primers* devem ser testados, pois, de modo geral, são necessários 10 *primers* microsátélites para estudos de diversidade.

Palavras-chave: SSR, caracterização de germoplasma, PCR.

Introdução

A cultura da goiaba (*Psidium guajava* L.) apresenta grande importância econômica e social no semi-árido brasileiro. O fruto, principalmente de polpa vermelha, oferece amplas formas de aproveitamento, seja pelo consumo *in natura* ou através da industrialização em forma de suco, purê, polpa, compota, sorvetes, entre outras. Seu consumo é hábito difundido em todas as camadas sociais brasileiras, contribuindo eficazmente para a nutrição humana (Pereira, 2003). Possui baixo teor calórico e é o fruto que apresenta um dos mais elevados teores das vitaminas C e E, além de consideráveis teores das vitaminas A, B₁, B₂, B₆ e dos minerais zinco, fósforo, selênio, cobre, magnésio e cálcio.

Na região do semi-árido brasileiro essa cultura foi introduzida nos últimos 15 anos em áreas irrigadas dos Estados da Bahia e Pernambuco, como uma opção de diversificação com grande potencial para atender ao consumo nacional e com forte perspectiva para exportação, devido principalmente à possibilidade da produção de frutos de alta qualidade.

São escassas as informações de caracterização com marcadores de DNA para goiabeira e inexistentes para araçazeiros. Rodriguez et al. (2004) caracterizaram acessos cubanos de goiabeira com marcador AFLP e SSRs, sendo pioneiros na aplicação de marcadores de DNA na goiabeira. A caracterização de germoplasma é importante para avaliar a diversidade genética de coleções de germoplasma, fornecendo subsídios para manejo de recursos genéticos e programas de melhoramento.

O uso de marcador tipo AFLP é de fácil aplicação em goiabeira, enquanto que a aplicação de marcadores SSR tornou-se possível com o desenvolvimento e publicação de *primers* por Risterucci et al. (2005). Os marcadores baseados na amplificação de microsátélites ou SSRs (*Simple Sequence Repeats*) são úteis para localizar características co-dominantes e multialélicas, são os que possuem o maior conteúdo de informação de polimorfismo na terminologia de marcadores moleculares.

Esse trabalho tem como objetivo selecionar *primers* publicados de marcadores microsátélites para caracterização de acessos de germoplasma de goiabeira e araçazeiro do banco de germoplasma de *Psidium* da EMBRAPA Semi-Árido Petrolina-PE para auxiliar no manejo de recursos genéticos das espécies.

Material e Métodos

O DNA genômico foi extraído de folhas jovens pelo método CTAB 2x. A concentração e integridade do DNA genômico foram observadas em géis 0.8% de agarose comum, comparando-se a DNA lambda de 30, 50 e 100 ng/ μ L. Foram testados 16 pares de *primers* de SSRs publicados por Risterucci et al. (2005), em quatro indivíduos de goiabeira e um de araçazeiro. Os *primers* avaliados foram: mPgCIR01, nPgCIR02, mPgCIR03, mPgCIR04, mPgCIR05, mPgCIR06, mPgCIR07, mPgCIR08, mPgCIR09, mPgCIR10, mPgCIR11, mPgCIR12, mPgCIR13, mPgCIR14, mPgCIR15, mPgCIR16 e mPgCIR17. Para testes no protocolo da reação em cadeia da DNA polimerase (PCR) foram avaliadas duas temperaturas de anelamento, 48°C e 52°C e duas concentrações de MgCl₂, 1,5 e 2,0 mM.

As reações de PCR consistiram de: denaturação a 94°C por 4 min; 30 ciclos a 94°C por 45 s, 52 ou 48°C por 60 s e 72°C por 60 s e uma etapa de extensão final a 72°C, por 8 min. A reação de amplificação foi realizada para um volume final de 20 μ L, contendo 30 ng de DNA genômico, 1x de Tampão para *Taq* DNA Polimerase, 1,5 ou 2,0 mM MgCl₂, 0,2 mM de dNTP's, 0,2 μ M de cada *primer* e 0,15 Unidades da enzima *Taq* DNA Polimerase. As reações de PCR foram realizadas em termociclador. Após a amplificação os fragmentos foram visualizados por meio de Eletroforese em gel de Poliacrilamida corado com nitrato de prata, conforme descrito por Creste et al. (2001).

Resultados e Discussão

Na concentração de 1,5 mM MgCl₂ e temperatura de anelamento de 52°C não foram observadas ampliações para os 16 *primers* utilizados para os quatro indivíduos de goiabeira e um de araçazeiro. Na concentração de 2,0 mM MgCl₂ e temperatura de anelamento de 52°C observou-se a amplificação de 10 *primers*: mPgCIR02, mPgCIR08, mPgCIR09, mPgCIR10, mPgCIR11, mPgCIR12, mPgCIR13, mPgCIR14, mPgCIR16 e mPgCIR17 (Fig.1) para os indivíduos de goiabeira. Para o indivíduo de araçazeiro observou-se amplificação de cinco *primers*: mPgCIR02, mPgCIR11, mPgCIR13, mPgCIR16 e mPgCIR17 (Fig.1).

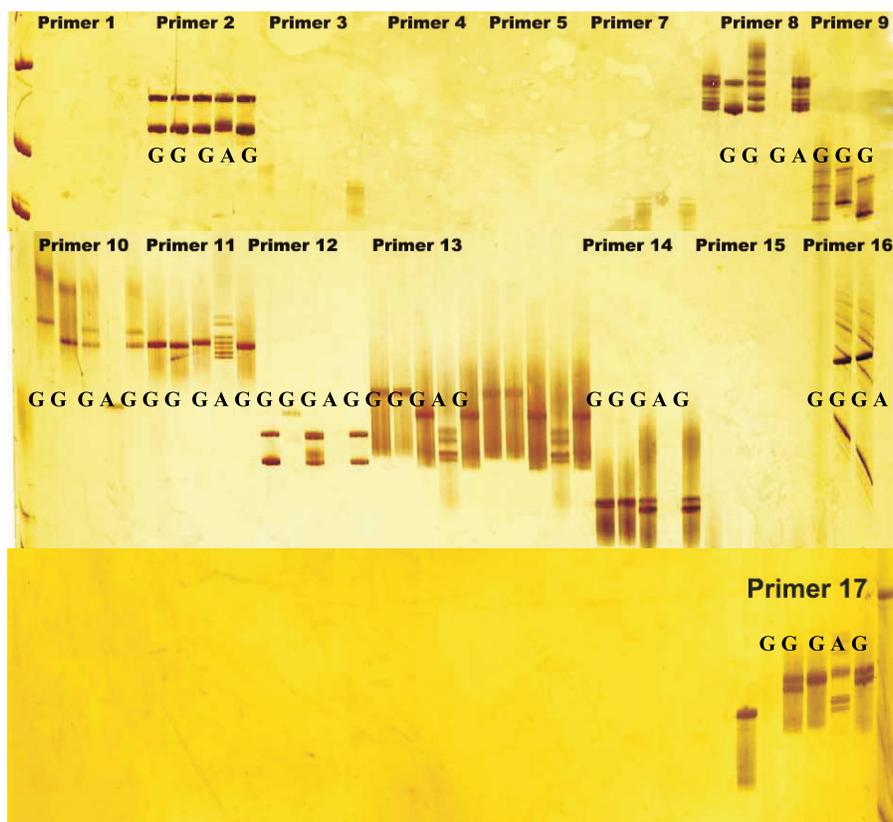


Fig. 1. Géis de poliacrilamida (6%) com *primers* de goiabeira avaliados em quatro indivíduos de goiabeira (G) e um de araçazeiro (A), na 2,0 mM MgCl₂ e temperatura de anelamento de 52°C.

cloreto de magnésio é um importante componente nas reações de PCR, pois é necessário para a atividade da enzima Taq DNA polimerase, que é responsável pela adição dos nucleotídeos na síntese do DNA. O cloreto magnésio além de ser importante para a Taq DNA polimerase também se liga com outros componentes da reação de PCR, como dNTPs e *primer*, o que pode diminuir a quantidade do cloreto de magnésio para a atividade da enzima. A concentração padrão de cloreto de magnésio na reação PCR é de 1,5 mM, sendo que ajustes devem ser efetuados para uma melhor amplificação de bandas, na faixa de 1,5 a 3,0 mM (Ferreira e Grattapaglia, 1995).

Risterucci et al. (2005) reportam que todos os microsátélites desenvolvidos por eles amplificaram em diferentes cultivares de goiabeira, bem como em três outras espécies de *Psidium*, na concentração padrão de cloreto de magnésio, 1,5 mM. Neste trabalho ocorreu um percentual menor de amplificação de *primers* para goiabeira (69%) e menor ainda para uma espécie de araçazeiro (31%) na concentração de 2,0 mM de cloreto de magnésio. Deve ser destacado que para estudos de diversidade, de modo geral, são necessários 10 *primers* microsátélites para estudos de diversidade. O número de *primers* obtidos neste trabalho é suficiente para goiabeira, enquanto para araçazeiros novos *primers* devem ser testados.

Agradecimentos

Ao CNPq e a Comunidade Européia (GUAVAMAP: FP6-INCO-DEV2-CT 015111) pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

CRESTE, S.; TULMANN NETO, A.; FIGUEIRA, A. Detection of single sequence repeat polymorphisms in denaturing polyacrylamide sequencing gels by silver staining. **Plant Molecular Biology Reporter**, Athens, v. 9, p. 299-306, 2001.

FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores RAPD e RFLP em análise genética**. Brasília, DF: EMBRAPA-CENARGEN, 1995. 220p. (EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 20)

PEREIRA, F. M. **Cultura da goiabeira**: informações econômicas sobre a goiabeira. 2003. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=1565>. Acesso em: 29 maio 2008.

RODRIGUEZ, N. N.; VALDES-INFANTE, J.; BECKER, D.; VELASQUEZ, B.; COTO, O.; RITTER, E.; ROHDE, W. Morphological, agronomic and molecular characterization of Cuban accessions of guava (*Psidium guajava* L.). **Journal of Genetics & Breeding**, Roma, v. 58, p. 79-90, 2004.

RISTERUCCI, A. M.; DUVAL, M. F.; ROHDE, W.; BILLOTTE, N. Isolation and characterization of microsatellite loci from *Psidium guajava* L. **Molecular Ecology Notes**, Oxford, v. 5, n. 4, p. 745-748, 2005.

Caracterização qualitativa de frutos em acessos de *Cucurbita* spp. no Vale do São Francisco

Qualitative characterization of *Cucurbita* spp. fruits in the São Francisco river Valley

***Paloma Clementino da Cruz Lubarino*¹; *Rita Mércia Estigarríbia Borges*²; *Geraldo Milanez de Resende*²; *Regina Célia da Silva Oliveira*³, *Nadja Pollyanna da Silva Gonçalves*⁴**

Resumo

No Nordeste brasileiro, as abóboras e jerimuns são espécies de cucurbitáceas muito cultivadas pela agricultura familiar. O presente trabalho teve como objetivo avaliar características qualitativas em frutos de 16 acessos de *Cucurbita moschata* e *C. maxima*, pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido, utilizando-se dez descritores morfológicos. Os trabalhos foram conduzidos no Campo Experimental de Bebedouro e Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Semi-Árido. Foram amostrados dez frutos/acesso, coletados ao acaso, provenientes ou não de polinização controlada. Os descritores de frutos foram: coloração do pedicelo; coloração da casca e sua intensidade de coloração; coloração secundária da casca e sua intensidade de coloração; distribuição da

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/ PIBIC/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido, ⁴Graduada em Ciências Biológicas, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE rmborges@cpatsa.embrapa.br

coloração secundária; textura da superfície; verrugas; coloração predominante da polpa e sua intensidade de coloração. Os resultados demonstraram que há variabilidade genética entre os acessos, principalmente para as características de coloração da casca, predominando a cor alaranjada. Observou-se que 37% dos acessos, apresentaram coloração secundária da casca na tonalidade creme, enquanto que a grande maioria dos acessos tiveram polpa alaranjada e textura da superfície lisa. Estas características, que são bem aceitas pelos consumidores, poderão ser fixadas em futuros programas de melhoramento genético.

Palavras-chave: *Cucurbita moschata*; *C. maxima*; descritores morfológicos.

Introdução

Dos estudos relacionados ao pré-melhoramento vegetal, a caracterização permite identificar a variabilidade genética dos materiais estudados, bem como genótipos promissores para futuras ações de melhoramento. Segundo Moura (2003), todos os descritores sejam eles quantitativos ou qualitativos, contribuem para a determinação desta divergência, em maior ou menor proporção.

No Nordeste brasileiro, as abóboras são uma das espécies de cucurbitáceas mais cultivadas pela agricultura familiar, onde pequenos produtores desenvolvem tal atividade para a própria subsistência ou comercialização em feiras livres. Normalmente, os plantios utilizam, em sua maioria, sementes selecionadas de cultivos anteriores. A partir da eleição, pelo agricultor, dos indivíduos que apresentam as melhores características sensoriais e de produção, com posterior mistura das sementes dos frutos selecionados. Os trabalhos de pré-melhoramento de abóbora são poucos, quando comparados aos de outras cucurbitáceas (Queiroz, 1993; Ramos, 1996). Ramos et al. (1999), realizando caracterização morfoagronômica em 40 acessos pertencentes ao BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido, salientam que tais acessos apresentaram características bastante variáveis, não existindo um que reunisse todos os caracteres comerciais desejáveis. Contudo, o conhecimento das características morfoagronômicas permitiu constatar que alguns acessos podem constituir populações para seleção em um futuro programa de melhoramento. Considerando o germoplasma atualmente cultivado na maioria das áreas do Nordeste brasileiro, verifica-se que ainda faltam plantas com características adequadas ao cultivo irrigado, bem como frutos com tamanho, formato, firmeza da polpa e sabor adequados ao comércio. Assim,

evidencia-se a necessidade de caracterização morfoagronômica de outros acessos do referido BAG de forma a possibilitar futuros trabalhos de melhoramento genético destas espécies.

O presente trabalho teve como objetivo, caracterizar qualitativamente os acessos de *Cucurbita maxima* e de *C. moschata* do Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas, pertencente à Embrapa Semi-Árido.

Material e Métodos

Cultivou-se os acessos dentro das recomendações técnicas preconizadas para abóbora irrigada no Campo Experimental de Bebedouro (Petrolina-PE) e avaliações qualitativas dos frutos foram realizadas no Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Semi-Árido. Utilizou-se 14 acessos de *C. moschata* e dois de *C. maxima*, provenientes de coletas realizadas pelo Nordeste Brasileiro e conservados no BAG da Embrapa Semi-Árido.

Para a caracterização qualitativa dos frutos, foram utilizados dez descritores morfológicos do MAPA (2007). Os acessos foram plantados em bandejas de poliestireno preenchidas com substrato comercial para hortaliças, Plantmax®. Efetuou-se o transplantio quinze dias após o plantio, no espaçamento de 4,0 m x 2,5 m e sistema de irrigação por gotejamento. Para a caracterização dos frutos foram amostrados dez frutos/acesso, coletados ao acaso, provenientes ou não de polinização controlada. Os descritores de fruto utilizados foram: coloração do pedicelo; coloração da casca e sua intensidade de coloração; coloração secundária da casca e sua intensidade de coloração; distribuição da coloração secundária; textura da superfície; verrugas; coloração predominante da polpa e sua intensidade de coloração.

Os resultados foram quantificados e organizados em percentuais, conforme metodologia utilizada por Santos et al. (2008).

Resultados e Discussão

Para a coloração do pedicelo nos acessos avaliados, observou-se que 19 % deles apresentaram cor amarelada; 20% verde e 61%, variegada. Em relação à coloração da casca, a mesma oscilou entre 44 % para acessos com tonalidade verde e 3% como menor índice para a cor verde acinzentada (Tabela 1). Na

intensidade da coloração da casca, observou-se grande variabilidade, embora as porcentagens sejam similares entre a intensidade média, com 49%, e escura, com 41%. O mesmo ocorre para coloração secundária da casca, onde 37% estão para a cor creme; 36% para a cor verde. A caracterização feita para a intensidade da coloração secundária da casca demonstrou claramente a distribuição equitativa para as três classes descritas pelo MAPA (2007) como pode ser visto na Tabela 1. Na distribuição da coloração secundária da casca, há para o descritor de distribuição em pontos, o menor índice, com 14%, e maior distribuição para coloração secundária marmorizada, com 58%. Em relação à textura da superfície, 76% dos acessos apresentaram a textura lisa e 24% rugosa. 86% dos acessos caracterizados apresentaram ausência de verrugas. A coloração predominante da polpa foi alaranjada (74%), com intensidade média (58%) e a menor porcentagem verificada foi a cor alaranjada-avermelhada (1%). Estas características, que são bem aceitas pelos consumidores, poderão ser fixadas em futuros programas de melhoramento genético destas espécies. Contudo, constatou-se muita variabilidade para a maior parte dos descritores qualitativos avaliados.

Tabela 1. Caracterização de 16 acessos de *Cucurbita* spp. coletados no Nordeste brasileiro, baseado em descritores do MAPA (2007).

Descritores dos Frutos	Classe	% dos acessos
Coloração do pedicelo		
	1.Amarela	19
	2.Verde	20
	3.Variegada	61
Coloração da casca		
	1.Creme	6
	2.Amarela	6
	3.Alaranjada	33
	4.Rosa	5
	5.Vermelha	4
	6.Verde	44
	7.Cinza	0
	8.Verde acinzentada	3
Intensidade da coloração da casca		
	1.Clara	11
	2.Média	49
	3.Escura	41
Coloração secundária da casca		
	1.Creme	37
	2.Amarela	10
	3.Alaranjada	11
	4.Rosa	0
	5.Vermelha	3
	6.Verde	36
	7.Cinza	4
Intensidade da coloração secundária da casca		
	1.Clara	32
	2.Média	38
	3.Escura	30
Distribuição da coloração secundária		
	1.Em pontos	14
	2.Em listas	28
	3.Marmorizada	58
Textura da superfície		
	1.Lisa	76
	2.Rugosa	24
Verrugas		
	1.Ausente	86
	2.Presente	14
Coloração predominante da polpa		
	1.Creme	5
	2.Amarela	20
	3.Alaranjada	74
	4.Alaranjada-vermelhada	1
Intensidade da coloração da polpa		
	1.Clara	24
	2.Média	58
	3.Escura	18

Agradecimentos

Ao CNPq, pelo incentivo financeiro e a Embrapa Semi-Árido pelo apoio às atividades de pesquisa.

Referências Bibliográficas

- FERREIRA, F.R.; PÁDUA, J.G.; BORGES, R.M.E.; BARBIERI, R.L.; SOUZA, A. das G.C. de; RODRIGUES, M.A. Preliminary characterization of *Psidium* germplasm in different Brazilian ecogeographic regions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.43, n.3, p.437-440. 2008.
- MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2007, 6 de dezembro. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br>.
- MOURA, M. da C.C.L. Identificação de fontes de resistência ao Potívirus ZYMV e diversidade genética e ecogeográfica em acessos de abóbora. Viçosa: UFV, 2003. 98p.: il. Tese Mestrado.
- QUEIROZ, M.A. Potencial do germoplasma de cucurbitáceas no nordeste brasileiro. **Experimental Agriculture**, Brasília, v. 11, n. 1, p. 7-9, 1993.
- RAMOS, S.R.R. Avaliação da variabilidade morfoagronômica de abóbora (*C. moschata* Duch.) do Nordeste Brasileiro. Viçosa: UFV, 1996. 71p.: il. Tese Mestrado.
- RAMOS, S.R.R.; QUEIROZ, M.A. de; CASALI, V.W.D.; CRUZ, C.D. Recursos genéticos de *Cucurbita moschata*: caracterização morfológica de populações locais coletadas no Nordeste brasileiro. In: QUEIROZ, M.A. de; GOEDERT, C.O.; RAMOS, S.R.R., ed. Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro (on line). Versão 1.0. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido/ Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, set.1999. Livro eletrônico; Disponível via World Wide Web.
- SANTOS, C.A.F.; CASTRO, J.M. da C. e; SOUZA, F. de F.S.; VILARINHO, A.A.; FERREIRA, F.R.; PÁDUA, J.G.; BORGES, R.M.E.; BARBIERI, R.L.; SOUZA, A. das G.C. de; RODRIGUES, M.A. Preliminary characterization of / *Psidium*/ germplasm in different Brazilian ecogeographic regions. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v.43, n.3, p.437-440. 2008.

Extração de DNA do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) para análises de marcador AFLP

DNA extraction of physic nut (*Jatropha curcas* L.) for analyses of AFLP marker

***Tuany Priscila P. Costa*¹; *Carlos Antônio F. Santos*²; *Marciene A. Rodrigues*¹; *Hugo Leonardo C. Ribeiro*¹; *Maria Maiany de Oliveira*³; *Jucilene S. Araújo*; *Marcos Antônio Drumond*²**

Resumo

O pinhão manso é uma oleaginosa, da família *Euphorbiaceae*, que tem grande potencial para a produção de biodiesel. Este trabalho teve como objetivo utilizar o protocolo geral de extração de DNA CTAB 2x para a espécie de pinhão manso, visando estudos de diversidade genética através de marcadores de AFLP. O DNA genômico total foi isolado de folhas verdes e sadias de plantas de pinhão-manso, segundo protocolo do CTAB 2x com algumas adaptações (500 mM Tris pH 8,0; 1,4 M NaCl; CTAB 0,2% (p/v); 2% β -mercaptoetanol; 20 mM de EDTA). A concentração e a integridade do DNA genômico foram observados em géis 0.8% de agarose, comparado a um DNA lambda de 30, 50 e 100 ng/ μ L. O protocolo CTAB 2x proporcionou a extração de DNA genômico de boa qualidade, sem indícios de degradação para as 60 amostras de pinhão manso. A concentração estimada de DNA variou de 50 ng/ μ L a 200

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Estagiário da Embrapa Semi-Árido; C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE; ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/ CNPq. casantos@cpatsa.embrapa.br

ng/μL, indicando que o protocolo proporcionou concentrações adequadas para os trabalhos com PCR. As reações de AFLP com o DNA extraído com o protocolo CTAB 2x foram eficientes, apresentando polimorfismo compatível com outras espécies vegetais, indicando que o protocolo é eficiente para extração de DNA do pinhão manso.

Palavras-chave: Oleaginosa, PCR, CTAB 2x.

Introdução

O Pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) é uma planta da família *Euphorbiaceae*. O gênero *Jatropha* possui cerca de 175 espécies distribuídas pela América Tropical, Ásia e África. Apresenta grande destaque entre as oleaginosas por ser uma planta adaptada a diversos ambientes, rústica, perene, pouco atacada por pragas e doenças entre outros atributos, despertando interesse em diversos setores (Saturnino, 2005).

Diversas técnicas de biologia molecular estão atualmente disponíveis para a detecção da variabilidade genética ao nível de seqüência de DNA via PCR (*Polimerase Chain Reaction*), RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*), AFLP (*Amplified Fragment Length Polymorphism*) e microsátélites visando a detecção de polimorfismo genético. Tais marcadores de DNA podem ser utilizadas para as mais diversas aplicações, tanto no estudo de genética como no melhoramento de plantas e animais (Ferreira e Grattapaglia, 1995). A identificação e caracterização da diversidade genética de plantas por meio de técnicas moleculares envolvem a avaliação de vários indivíduos, necessitando-se, portanto, de métodos rápidos e precisos de extração do DNA.

Este trabalho teve como objetivo ajustar o protocolo geral de extração de DNA CTAB 2x para a espécie de pinhão manso (*J. curcas* L.), visando estudos de diversidade genética através de marcadores de AFLP.

Material e Métodos

Foram coletadas folhas sadias de 60 acessos do pinhão manso, das quais foi extraído DNA genômico segundo protocolo de CTAB 2x (Doyle e Doyle, 1990) com algumas adaptações (500 mM Tris pH 8,0; 1,4 M NaCl; CTAB 0,2% (p/v); 2% β-mercaptoetanol; 20 mM de EDTA). Foi utilizada concentração do β-mercaptoetanol de 2%, um aumento de 10x em relação ao protocolo padrão.

Aproximadamente 100 mg de tecido foliar foi pulverizado em almofariz de porcelana na presença de nitrogênio líquido, para romper as paredes e membranas celulares. Posteriormente, o tecido pulverizado foi coletado com uma espátula de plástico descartável, evitando-se contaminação na tampa do microtubo, para suspensão em 950 μ L tampão de extração CTAB 2x em microtubos. Todas as amostras maceradas foram mantidas a temperatura ambiente até a obtenção de um lote de para compor o rotor da microcentrifuga. A suspensão foi incubada a temperatura de 60 °C durante 30 minutos em banho-maria e homogeneizada por inversão cuidadosa dos tubos a cada 10 minutos. Após a retirada dos tubos do banho-maria, deixou-se esfriar por 5 minutos, adicionando-se 950 μ L de Clorofórmio + Álcool Isoamílico (24:1), seguido da centrifugação das amostras por 10 minutos a 6000 rpm. A fase aquosa superior foi transferida para um novo microtubo, adicionando-se 2/3 do volume alíquotado (~320 μ L) de álcool isopropílico (-20 °C) para a precipitação dos ácidos nucleicos. Os tubos foram mantidos no gelo por aproximadamente 30 min. Logo após, centrifugou-se por 10 min a 11000 rpm, descartando-se o sobrenadante em recipiente apropriado, utilizando-se uma capela de exaustão. Esperou-se a evaporação do álcool por 2h e o DNA foi diluído em 20 μ L de TE (10mM Tris-HCl, pH 8,0; 1mM EDTA), armazenando-se em geladeira. No dia seguinte, adicionou-se 10% do volume da solução de DNA de RNase (10 mg/ μ L) em cada microtubo e colocou-se em banho-maria à 37°C por 30 minutos. As amostras foram armazenadas a -20°C. Todo o material de extração de DNA (almofariz, pistilo e espátula de plástico descartável) foi tratado com ácido clorídrico 3 N para evitar-se contaminações.

A concentração e a integridade do DNA genômico foram observadas em géis 0.8% de agarose comum, comparando-se o DNA lambda de 30, 50 e 100 ng/ μ L. Para cada amostra, foram alíquotadas 5 μ L do DNA estoque e 3 μ L do tampão de carregamento (azul de bromofenol e glicerol), submetendo-se em seguida a uma corrida em eletroforese a 100 V, por uma hora. O DNA genômico foi visualizado em transiluminador de luz UV e fotodocumentado por meio do Sistema Digital Olympus.

Resultados e Discussão

O protocolo CTAB 2x proporcionou a extração de DNA genômico de boa qualidade, sem indícios de degradação para as 60 amostras de pinhão manso (Fig. 1). A concentração estimada de DNA variou de 50 ng/ μ L a 200 ng/ μ L (Tabela 1), indicando que o protocolo proporcionou concentrações adequadas para trabalhos com PCR. De modo geral as concentrações de DNA para trabalhos com PCR são de 10 a 20 ng/ μ l para RAPD, 20 a 30, ng/ μ L para SSRs e 50 ng/ μ L para AFLP (Ferreira e Grattapaglia, 1995).

Tabela 1. Concentração DNA do Pinhão-manso extraído pelo método do CTAB 2x.

Identificação	Concentração de DNA (ng/ μ l)	Identificação	Concentração de DNA (ng/ μ l)
Triunfo 1	100	Tanzânia 1	200
Triunfo 2	100	Tanzânia 2	65
Triunfo 3	100	Tanzânia 3	100
Triunfo 4	100	Tanzânia 4	100
Triunfo 5	100	Tanzânia 5	80
Brasil 1	250	Pará 3. 1	100
Brasil 2	250	Pará 3. 2	100
Brasil 3	250	Pará 3. 3	100
Brasil 4	250	Pará 3. 4	100
Brasil 5	250	Pará 3. 5	130
R. Dominicana 1	150	Pará 1. 1	50
R. Dominicana 2	150	Pará 1. 2	50
R. Dominicana 3	100	Pará 1. 3	150
R. Dominicana 4	100	Pará 1. 4	60
R. Dominicana 5	125	Pará 1. 5	60
S. Paulo 1	50	Juazeiro 1	100
S. Paulo 2	100	Juazeiro 2	150
S. Paulo 3	100	Juazeiro 3	100
S. Paulo 4	100	Juazeiro 4	100
S. Paulo 5	100	Juazeiro 5	50
Janaúba 1	50	Paraguai 1	100
Janaúba 2	100	Paraguai 2	175
Janaúba 3	200	Paraguai 3	200
Janaúba 4	100	Paraguai 4	200
Janaúba 5	100	Paraguai 5	100
Pará 2. 1	50	Petrolina 1	50
Pará 2. 2	100	Petrolina 2	50
Pará 2. 3	200	Petrolina 3	50
Pará 2. 4	200	Petrolina 4	50
Pará 2. 5	150	Petrolina 5	60

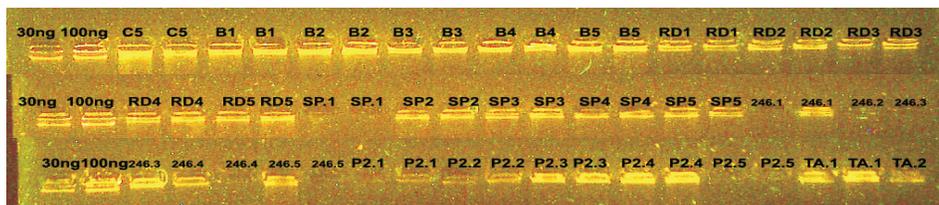


Fig. 1. Géis de agarose 0,8% corado com brometo de etídio, com padrões de 30, 50 e 100 ng e volume de 2-mercaptoetanol etanol 0,2% (A) e 2% (B).

O objetivo de qualquer protocolo de extração é a obtenção de DNA de alta qualidade, em quantidade, de forma rápida e eficiente. Os protocolos de extração devem evitar a degradação do DNA pelas DNases, eliminar os polissacarídeos que inibem a ação de enzimas, e eliminar as substâncias fenólicas ou outros compostos secundários que podem danificar o DNA. Geralmente, o que se observa é o uso de protocolos com algumas modificações visando resolver problemas metodológicos da espécie em estudo (Ferreira e Grattapaglia, 1995).

Reações de AFLP com o DNA extraído com o protocolo CTAB 2x foram eficientes (Fig. 2), apresentado polimorfismo compatível com outras espécies vegetais, indicando que o protocolo é eficiente para extração de DNA do pinhão manso.

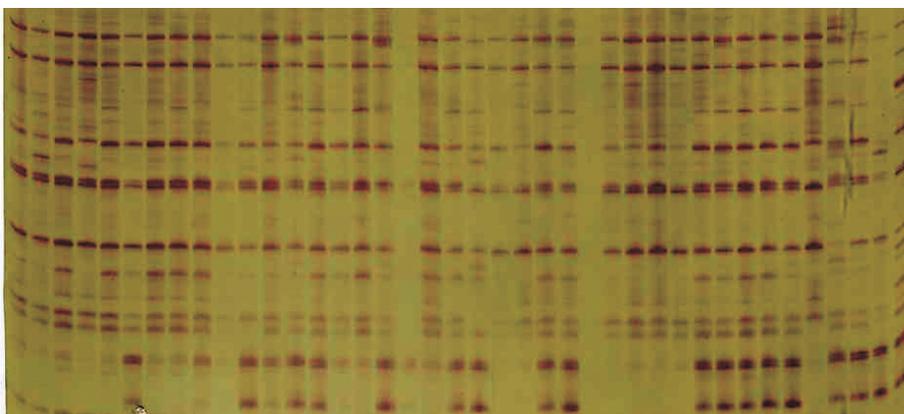


Fig. 2. Gel de poliacrilamida 6% com amostras de DNA de pinhão-manso segundo protocolo AFLP.

Agradecimentos

A Finep pelo apoio financeiro. A Embrapa Semi-Árido pela concessão do estágio e a disponibilização da estrutura física para realização dos trabalhos. Aos estagiários, bolsistas e funcionários do laboratório de genética.

Referências Bibliográficas

DOYLE, J. J. T.; DOYLE, J. L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, Gaithersburg, v. 12, p. 13-15, 1990.

FERREIRA, M. E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores RAPD e RFLP em análise genética**. Brasília, DF: EMBRAPA-CENARGEN, 1995. 220 p. (EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 20).

SATURNINO, H. M. Cultura do pinhão manso. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 299, p. 44-74, 2005.

Solos e Nutrição de Plantas

Atividade microbiana do solo sob diferentes cultivos irrigados em um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico no Submédio São Francisco

Soil microbial activity under different irrigated crops on a Red-Yellow Argis soil dystrophic in the Submediterranean São Francisco river Valley

Ernando Ferreira Motta¹; Michelly Élen Leal Menezes²; Carlos Alberto Tuão Gava³; Anne Caroline de Moraes Peixoto⁴

Resumo

A introdução de atividades agrícolas promove alterações físico-químicas no solo resultando em alterações biológicas qualitativas e quantitativas. Pouco se conhece sobre estas alterações nas condições edafoclimáticas do Submédio São Francisco. Este trabalho tem por objetivo avaliar a atividade biológica do solo sob diferentes cultivos com uso de irrigação e sua comparação com áreas de Caatinga. As amostras foram coletadas em novembro de 2006 em áreas com cultivo de manga, uva, culturas anuais, banana e em reserva de vegetação natural, no Campo Experimental da Embrapa Semi-Árido no Distrito Irrigado de Bebedouro. Os resultados mostram que as áreas com o cultivo da videira e sob vegetação de Caatinga apresentaram maior carbono da biomassa microbiana (C-BMS) e a maior atividade (respiração). O quociente metabólico do solo na área

¹ Estudante de Ciências Biológicas da UPE; ² Graduada em Ciências Biológicas, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/DTI-3/CNPq; ³ Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE; ⁴ Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido. gava@cpatsa.embrapa.br.

de videira apresentou o maior resultado. Os resultados indicam correlação significativa entre a atividade microbiana e o teor de matéria orgânica do solo, o teor de bases e fósforo e a densidade aparente do solo (DAP).

Palavras-chave: biomassa microbiana, fruticultura, matéria orgânica, irrigação.

Introdução

A retirada da vegetação natural para a introdução da agricultura acarreta alterações nas propriedades químicas e biológicas do solo, no qual as práticas de manejo interagem com clima e tipo de solo, estabelecendo uma nova condição de equilíbrio. A atividade biológica, principalmente a biomassa microbiana do solo (BMS), é a variável que mais rapidamente responde às mudanças, principalmente considerando que estas alterações causam modificações quantitativas e qualitativas na introdução de matéria orgânica (Powlson *et al*, 1987).

Devido à rapidez na resposta a influências externas sobre a matéria orgânica do solo (MOS), a BMS pode ser utilizada como um sensível indicador que permite analisar as influências de práticas de manejo sobre a qualidade do solo (Powlson *et al*, 1987; De-Polli e Pimentel, 2005). É conhecido que o acúmulo natural da MOS depende das condições edafoclimáticas e das características do material orgânico introduzido, determinando a ciclagem de nutrientes e carbono no sistema. Assim, condições que limitam a atividade biológica como climas frios ou áreas alagadiças resultam no acúmulo de MOS. Em solos tropicais, bem drenados, o teor de MOS é definido pelo aporte constante que, em condições naturais, é garantido pela vegetação e rapidamente decresce com sua retirada. Nas condições do semi-árido nordestino pouco se conhece sobre o aporte e degradação da matéria orgânica em condições naturais ou cultivadas, embora se estime que haja uma rápida decomposição. Os primeiros estudos foram iniciados recentemente, para avaliar qualitativa e quantitativamente a mineralização e humificação de material orgânico introduzido no sistema de produção (Moura *et al*, 2005).

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência de diferentes cultivos irrigados na atividade microbiana em um Argissolo Amarelo nas condições semi-áridas do Submédio São Francisco.

Material e Métodos

As amostras foram coletadas em áreas da Estação Experimental da Embrapa Semi-Árido, localizada no Distrito Irrigado de Bebedouro (09° 09'S, 40° 22'W) em um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, com textura arenosa. As áreas de coleta foram: 1 - área de 1,2ha sob cultivo de bananeira var. Pakovan com 5 anos de idade; 2 - área de 0,6ha de cultivo de videira var. Crimson, com 7 anos de cultivo; 3 - área de 0,8ha de manga var. Tommy Atkins, com 5 anos; 4 - área de cultivo anual alternado de melancia, feijão e melão com 5 anos; 5 - área de vegetação de caatinga.

Para a coleta foram demarcadas áreas de 0,06m² na superfície de onde os resíduos orgânicos da serapilheira foram armazenados em separado. A seguir foram coletadas amostras compostas de solo em cinco locais de amostragem por área cultivada, com três repetições por local, num total de 15 amostras à profundidade de 0 -10cm. No momento da coleta as amostras foram homogeneizadas, determinou-se a temperatura e a raízes foram descartadas. Os resíduos orgânicos existentes na massa de solo coletado foram separados em peneira de 2mm e acondicionados em caixas térmicas contendo gelo onde foram mantidas até o processamento no laboratório.

A avaliação do carbono da BMS foi realizada utilizando-se o método da fumigação-extração descrito em De-Polli e Pimentel (2005). Para cada amostra foram retiradas 7 subamostras de 20g de solo (base úmida) - (3 amostras para fumigação, 3 para não fumigado e 1 para determinação da umidade gravimétrica do solo - UG%). A respirometria foi determinada pelo método de captura de CO₂ em NaOH, de acordo com Stoztky (1965). Determinou-se o quociente metabólico (qCO₂) como definido por Anderson e Ingram (1993).

Após a determinação prévia, o teor de umidade foi corrigido para 70% da capacidade de retenção de água do solo, aplicando-se água destilada esterilizada. Após a adição de água as amostras permaneceram em repouso por 24 horas a 27 ± 2°C, objetivando-se determinar a atividade biológica potencial, limitada pela umidade do solo.

A contagem de fungos e bactérias totais foi realizada utilizando-se 10g de amostra de solo a qual se adicionou 90mL de Triton X-100 0,05% em frascos tipo Erlenmeyer de 250mL. As amostras foram mantidas em agitação por uma hora e submetidas à diluição seriada 1:10 e semeada em placas de Petri contendo meio de cultura Agar Nutritivo (NA), para contagem de bactérias, e meio Martin, para contagem de fungos. A contagem foi realizada em contador de colônias três e cinco dias após o plaqueamento.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, teste de Duncan e correlações de Pearson parcial entre as variáveis. De forma a permitir alcançar normalidade, os dados foram transformados utilizando \sqrt{X} . Os dados de contagem de microrganismos foram transformados utilizando Log_{10} do número de unidades formadoras de colônia.

Resultados e Discussão

As amostras de solo oriundas da área com cultivo de videira apresentaram o maior teor de matéria orgânica, fósforo e respiração, resultante das adições de adubo fosfatado e esterco, constantemente aplicados. As áreas com culturas sob manejo mais intensivo de manga e videira, como esperado, apresentam maior disponibilidade de Ca, Mg e K, resultando em maior índice de saturação de bases (Probst *et al.*, 2008).

A serrapilheira, caracterizada como fragmentos de resíduos vegetais superiores a 2mm variou em média de 20,5 a 149,0g/0,06 m² e na área sob cultivo de manga detectou-se o maior valor, áreas com uva e banana apresentaram valores similares, seguida de vegetação de Caatinga e os menores valores foram detectados em áreas de culturas anuais (pelo teste de Tukey, $P < 0,05$) (Tabela 1). Estas observações podem ser explicadas quando se considera a deposição natural na Caatinga e as podas de uva e manga e cortes sucessivos de bananeira que fazem parte do sistema de produção da região. O cultivo de culturas anuais resultou no menor acúmulo de resíduos com fragmentos maiores que 2mm, devido ao aporte de material pouco lignificado e de fácil mineralização e as constantes operações de preparo do solo., resultados similares aos encontrados por Koutika *et al.* (2008). A vegetação de Caatinga, por seu lado, aporta pouco material orgânico, principalmente folhas e ramos finos, resultando no acúmulo de maior quantidade de fragmentos de ramos mais lignificados. No entanto, mesmo com menor aporte de material a partir da vegetação, verificou-se teor elevado de MOS nas amostras oriundas de Caatinga (29,68 g.kg⁻¹), somente inferior à área de cultivo de videira (37,32 g.kg⁻¹). Devido, provavelmente a complexa decomposição do material recalcitrante na área da Caatinga, enquanto que, na área de videira, há uma constante adição de matéria orgânica. As demais áreas não apresentaram diferença estatística significativa entre si.

Atividade microbiana do solo sob diferentes cultivos irrigados em um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico no Submédio São Francisco

Tabela 1 – Avaliação do teor de nutrientes, matéria orgânica e da atividade biológica em um Argissolo Amarelo sob diferentes cultivos nas condições do semi-árido do Submédio São Francisco.

Cultivo	pH	V %		MOS	DR	DAP
		(mg.dm ³) ⁻¹	%	(g.kg ⁻¹)	g.cm ³	g.cm ³
Banana	5,48	20,80 c	79,80	8,53 c	2,53	1,42
Caatinga	6,50	7,80 d	45,40	29,68 b	2,52	1,52
Anuais	7,10	41,60 b	85,20	14,42 bc	2,54	1,31
Manga	7,40	12,20 cd	95,60	10,65 bc	2,53	1,30
Uva	6,36	217,60 a	84,40	37,32 a	2,59	1,40

Cultivo	Serrapilheira	C-BMS		qCO ₂	totais	Fungos
	g. (0,06 m ²) ⁻¹	mg C. kg ⁻¹	mm Co ₂ 100g ⁻¹	mg CO ₂ /mg C- BMS	Log10 UFC.g ⁻¹	Log10 UFC.g ⁻¹
Banana	77,59 b	311,16 c	6,82 c	21,28 b	7,071 a	4,796 a
Caatinga	43,85 c	895,26 a	14,30 b	16,45 b	6,974 a	5,075 a
Anuais	20,58 d	645,03 b	12,87 b	20,37 b	7,545 a	5,096 a
Manga	149,06 a	574,38 b	15,51 b	27,21 ab	6,702 a	5,158 a
Uva	62,16 b	812,04 a	26,73 a	34,90 a	5,520 a	5,406 a

MOS – matéria orgânica do solo; V% - saturação de bases no complexo sortivo; DR – densidade real; DAP – densidade aparente; Serrapilheira - fragmentos orgânicos > 2 mm; qCO₂ – quociente metabólico.

O maior valor de carbono da biomassa microbiana (C-BMS) foi detectado em solo sob vegetação natural de Caatinga e área sob cultivo de videira, enquanto que em amostras de solo sob plantio de uva e manga e sob vegetação de Caatinga foram detectadas a maior taxa de respiração basal do solo (RBS). Considerando-se o quociente metabólico como indicador da atividade biológica verifica-se que, exceto para área sob cultivo de videira irrigada, não há diferença estatística entre as amostras, o que denota que a biota do solo sob Caatinga nativa provavelmente esteja na forma latente ou em baixa atividade nas condições de amostragem. Resultados similares foram encontrados por Pereira *et al.* (2004) em trabalho realizado estudando um Argissolo no Vale do São Francisco.

Os dados mostram estreita associação da atividade biológica com o manejo dado ao solo, confirmando a hipótese de que a adição de nutrientes nos solos do Semi-Árido pode levar a elevada atividade biológica, com rápido consumo da MOS nativa, requerendo a adição constante de matéria orgânica para reduzir os riscos de perda da fertilidade natural.

Referências Bibliográficas

- ANDERSON, J. D.; INGRAM, J. S. I. **Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods**. 2. ed. Wallingford: CAB International, 1993. 171 p.
- DE-POLLI, H.; PIMENTEL, M. S. Indicadores de qualidade no solo. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. de. (Ed.). **Processos biológicos no sistema solo-planta**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. p. 17–28.
- KOUTIKA, L. S.; DASSONVILLE, N.; VANDERHOEVEN, S.; LARDY, L.C.; MEERTS, P. Relationships between C respiration and fine particulate organic matter (250-50mm) weight. **European Journal of Soil Biology**, New Jersey, v. 44, p. 18-21, 2008.
- MOURA, P. M.; MACHADO, J. C.; SILVA, M. S. L. ; RODRIGUES, J. A.; OLIVEIRA, F. G.; GAVA, C. A. T.; GOMES, T. C. A. Produção de fitomassa e contribuição de macro e micronutrientes das espécies vegetais para cobertura do solo em pomar de mangueira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife. **Anais...** Recife: SBCS; Embrapa Solos - UEP Recife; UFRPE, 2005. 1 CD-ROM.
- PEREIRA, S. V.; MARTINEZ, C. R.; PORTO, E. R.; OLIVEIRA, B. R. B.; MAIA, L. C. Atividade microbiana em solo do semi-árido sob cultivo de *Atriplex mummularia*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 8, p. 757-762, 2004.
- POWLSON, D. S.; BROOKES, P. C.; CHRISTENSEN, B. T. Measurement of microbial biomass provides an early indication of changes in total soil organic matter due to the straw incorporation. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v. 19, p. 159-164, 1987.
- PROBST, B.; SHULER, C.; JOERGENSEN, R. C. Vineyard soils under organic and conventional management – microbial biomass and activity indices and their relation to soil chemical properties. **Biology and Fertility and Soils**, Berlin, v. 44, p. 443-450, 2008.
- STOZTKY, G. Microbial respiration. In: BLACK, C. A.; EVANS, D. D.; ENSNUNGER, L. E.; VAUTE, J. L.; CLARRK, F. E. (Ed.). **Methods of soil analysis**. Madison: American Society of Agronomy, 1965. pt 2. p. 1550–1572 (Agronomy, 9).

Caracterização morfológica de isolados de rizóbios de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) cultivado em cinco diferentes solos do Semi-Árido pernambucano

Morphological characterization of rhizobium isolates from cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp) grown in five different soils of the semi-arid of Pernambuco State

Marcionila Gonçalves Malheiro¹; Michelly Élen Leal Menezes¹; Polyane de Sá Santos²; Adriana Carla Ribeiro Lopes Pereira³; Carlos Alberto Tuão Gava⁴; Lindete Miriam Vieira Martins⁵

Resumo

Pesquisas sobre a diversidade microbiológica em solos do Semi-Árido envolvem busca por genótipos tolerantes aos diferentes estresses ambientais regionais. Dados referentes às características morfológicas de bactérias fornecem informações quanto à diversidade genotípica e são importantes para sua identificação e agrupamento. Este trabalho objetivou caracterizar rizóbios provenientes de solos do Semi-árido pernambucano sob diferentes manejos, utilizando caupi como planta-isca. Os testes foram efetuados em meio YMA, avaliando-se características culturais com mudança de pH do meio, tempo de crescimento, cor e tamanho das colônias, bem como produção de

¹Bióloga, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE, ²Mestranda FCAV/UNESP; ³Bolsista da Embrapa Semi-Árido/DTI; ⁴Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido. ⁵UNEB, Juazeiro-BA. gava@cpatsa.embrapa.br.

exopolissacarídeo (muco). Trezentos e setenta isolados obtidos dos nódulos das plantas foram separados em 32 grupos morfológicos com similaridade superior a 80%. Entre estes, nove grupos, com um total de 165 isolados (44,6%), foram formados por bactérias de crescimento rápido (1 a 3 dias), todas produtoras de exopolissacarídeo. Quatorze grupos, com um total de 109 isolados (29,5%), apresentaram crescimento intermediário (4 a 5 dias) e nove grupos, com um total de 96 isolados (25,9%), apresentaram crescimento lento (acima de 6 dias). Os resultados indicam uma grande diversidade de rizóbios nativos que deverão ser estudados quanto à tolerância a estresses ambientais. Palavras chave: diversidade morfológica, feijão caupi, fixação biológica de nitrogênio, rizóbio.

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp) é uma das leguminosas mais adaptadas às condições brasileiras de clima e solo, sendo bastante cultivada para alimentação humana e animal nas regiões norte e nordeste. Pela sua rusticidade e capacidade de desenvolvimento em condições adversas e em função da sua habilidade em obter o nitrogênio necessário a seu desenvolvimento através do processo de fixação biológica de nitrogênio atmosférico, pela simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, apresenta considerável importância agrícola no Brasil (Freire Filho et al, 2005).

No entanto, fatores como temperatura, disponibilidade de água, salinidade do solo, entre outros estresses decorrentes dos fatores edafoclimáticos das regiões semi-áridas, influenciam a eficiência da simbiose sendo, em muitos casos, fatores limitantes para determinadas estirpes bacterianas (Nóbrega, 2004).

Devido à existência de uma grande diversidade de espécies nativas de bactérias fixadoras de nitrogênio, com diferentes graus de eficiência, se faz necessário a obtenção de estirpes de rizóbio de alto desempenho, capazes de sobreviver e competir pela fixação eficiente do nitrogênio atmosférico na leguminosa alvo. Este trabalho teve por objetivo caracterizar diferentes isolados de rizóbio que nodulam em feijão-caupi, provenientes de solos sob diferentes manejos localizados no município de Petrolina (PE).

Material e Métodos

As amostras de solo foram coletadas em cinco áreas com diferentes históricos de manejo no município de Petrolina-PE. As coletas foram realizadas de 0-20 cm de profundidade e cada amostra composta foi constituída de pelo menos sete sub-amostras. Para capturar os rizóbios presentes nas amostras de solo foi realizado um experimento em casa de vegetação com delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, sendo os solos de diferentes origens as parcelas e sub-parcelas os cinco cultivares testados, com três repetições para cada amostra. Em vasos de 3kg foram semeadas 4 sementes da planta isca e após 40 dia da semeadura as plantas foram coletadas para retirada dos nódulos formados. Após a remoção, os nódulos foram transferidos para frascos de vidro com sílica gel, para secagem e armazenamento.

A seguir, foi realizado o isolamento de cerca de 5% dos nódulos obtidos em plantas cultivadas nos solos de diferentes origens. Inicialmente os nódulos foram reidratados e desinfestados superficialmente em álcool 90% por 30 segundos e hipoclorito de sódio a 5% por um minuto, seguindo-se 10 lavagens com água esterilizada. Em seguida os nódulos foram pressionados com o auxílio de uma pinça em placa de Petri contendo o meio YMA + azul de bromotimol 0,5% (Fred & Waksman, 1928) e as placas foram incubadas a 28°C. Nesta etapa, o aparecimento das colônias nas placas foi observado do primeiro ao décimo segundo dia, após a repicagem. Ao mesmo tempo as estirpes eram isoladas em placas contendo vermelho congo para identificação de colônias de rizóbio.

A caracterização morfológica dos isolados foi realizada segundo Vincent (1970), avaliando-se o tempo de crescimento de cada um dos isolados, alteração do pH do meio, diâmetro, forma e transparência das colônias. Quanto ao muco produzido, foram avaliados os aspectos de quantidade, elasticidade e aparência. Após a caracterização e purificação as estirpes foram estocadas em microtubos de ensaio (Eppendorf) contendo glicerina.

O agrupamento morfológico foi realizado utilizando o índice de similaridade SM que atribui pesos iguais tanto à presença quanto à ausência de determinada característica e um dendrograma baseado no método de agrupamento UPGMA onde se calculou uma matriz de similaridade (ROHLF, 1992).

Resultados e Discussão

Entre as 370 bactérias estudadas foram identificados trinta e dois grupos morfológicos, com similaridade superior a 80%. Entre estes, nove grupos, com um total de 165 isolados, foram formados por bactérias de crescimento rápido (1 a 3 dias) representando 44,6% dos isolados obtidos, todas produtoras de exopolissacarídeo. Quatorze grupos, com um total de 109 isolados, apresentaram crescimento intermediário (4 a 5 dias) formando um total de 29,5% dos isolados. Nove grupos, com um total de 96 isolados, apresentaram crescimento lento (acima de 6 dias), perfazendo 25,9% do total de isolados de rizóbio obtidos.

Os dados do agrupamento morfológico foram utilizados para calcular os índices de diversidade de Shannon-weaver, abundância de Simpsons e riqueza de Margalef e Menhinik (Odum). Destes, 32 grupos com características morfológicas diferentes, 73% apresentaram crescimento satisfatório em meio de cultivo, provocando acidificação do meio, 16% com bom desenvolvimento em pH neutro e 11% promoveram alcalinização do meio de cultura.

A caracterização dos isolados que nodulam caupi, de acordo com a morfologia das colônias permitiu encontrar diferenças significativas que foram utilizadas para o agrupamento dos mesmos. No grupo de crescimento rápido foram evidenciados alguns isolados que se destacaram dos demais por apresentar crescimento evidente em meio de cultivo em período menor que 24 horas.

Tabela 1 - Índices de diversidade estimados para isolados de bactérias Rhizobiáceas isoladas de nódulos de cinco cultivares de feijão-caupi cultivadas em cinco solos sob diferentes formas de manejo no semi-árido do Vale do São Francisco.

Solo	Índices					
	Shannon	s-1	Margalef	Menhinich	Riqueza	Simpson
S1 - chapada com caupi	3,68	18	4,17	2,19	9,6	0,11
S2 - caatinga nativa	2,17	5	1,16	0,69	2,67	0,25
S3 - baixio com caupi	2,17	6	1,39	0,81	3,2	0,32
S4 - plantio consorcio caupi/sorgo	2,7	9	2,08	1,15	4,8	0,21
S5 - caatinga nativa	3,28	11	2,59	1,43	5,96	0,13
CULTIVAR						
1-IPA 206	3,43	12	2,78	1,5	6,4	0,11
2-Macataú	2,82	10	2,32	1,27	5,33	0,21
3-Pujante	3,06	12	2,78	1,5	6,4	0,15
4-Canapu Tardio	3,48	13	3,01	1,62	6,93	0,11
5-BR17 Gurgueia	3,33	12	2,82	1,55	6,5	0,11

As bactérias que nodulam feijão-caupi tem sido consideradas rotineiramente como pertencentes à espécie *Bradyrhizobium* spp. que compreende um número grande de estirpes de crescimento lento capazes de nodular inúmeras espécies de leguminosas herbáceas. Entretanto, dentre os isolados obtidos dos solos estudados, o maior número de isolados obtidos apresentou crescimento rápido, acidificando o meio de cultura. Estes resultados diferem daqueles encontrados por Martins (1997) em solos de outras áreas na região. Segundo os autores, os isolados de rizóbio obtidos apresentaram crescimento lento com alcalinização do meio. Estes resultados sugerem que a diversidade morfológica das colônias é uma indicação das diferenças fundamentais entre isolados e pode ser um indício da diversidade genética dessas bactérias nos solos do semi-árido.

Referências Bibliográficas

FRED, E. B.; WAKSMAN, S. A. **Laboratory manual of general microbiology**. New York: McGraw Hill, 1928. 145 p

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. O. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. 519 p.

MARTINS, L. V. M.; NEVES, M. C. P.; RUMJANEK, N. G. Growth characteristics and symbiotic efficiency of rhizobia isolated from cowpea nodules of the north-east region of Brasil. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 29, p.1005-1010, 1997.

NOBREGA, R. S. A.; MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; LIMA, A. S. Caracterização fenotípica e diversidade de bactérias diazotróficas associativas isoladas de solos em reabilitação após a mineração de bauxita. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 28, n. 2, p. 269-279, mar./abr.2004.

ROHLF, J. F. **NTSYS-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system**. New York : Applied Biostatistics, 1992. Np.

VINCENT, J. M. **A manual for the practical study of the root-nodule bacteria**. London: International Biological Programme, 1970. 164 p. il.

Pós-colheita e Processamento

Caracterização físicoquímica de frutos de cultivares brasileiras de mangueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido

Physicochemistry characterization of fruits of Brazilian mango cultivars from Germplasm Active Bank of Embrapa Tropical Semi-Arid

Ana Carolina Sousa Costa¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Thalita Passos Ribeiro³; Ana Cristina N. dos Santos⁴; Tainá dos Santos Antão⁵; Francisco Pinheiro Lima Neto²

Resumo

O trabalho objetivou a caracterização físico-química dos frutos de nove cultivares de mangueira de origem brasileira, provenientes do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido. As cultivares Roxa, Alfa, Espada Manteiga, Bourbon, Favo de Mel, Recife, Ipuçaba, Dama de Ouro e Pêssego foram colhidas na maturidade fisiológica. Dos sessenta frutos colhidos, metade foi avaliada no dia da colheita e a outra metade separada, identificada e acondicionada sob temperatura ambiente ($24,9 \pm 2,4^\circ\text{C}$ e $34 \pm 8\%$ UR) até o completo amadurecimento. O delineamento experimental foi inteiramente

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Estagiária da Embrapa Semi-Árido; C.P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ² Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq/FACEPE; ⁴Bióloga, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE; ⁵Estudante de Ciências Biológicas, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq.
maclima@cpatsa.embrapa.br

casualizado, em fatorial 9 x 2 (cultivar x estádios de maturação), com três repetições de dez frutos. A cultivar Roxa reuniu o maior número de atributos de qualidade, apresentando firmeza da polpa superior durante a maturidade fisiológica bem como maior brilho e croma da polpa, alto teor de sólidos solúveis e reduzida acidez titulável, quando madura.

Palavras-Chave: conservação pós-colheita, manga, qualidade.

Introdução

A manga é um fruto tipicamente tropical, em franca expansão em nível mundial, sendo o Brasil o segundo produtor, superado apenas pelo México (Agência FAPESP, 2007). Atualmente, a Tommy Atkins é a cultivar mais produzida no Brasil e a que possui a maior participação no volume comercializado no mundo. No Vale do São Francisco, que responde por mais de 90% da exportação brasileira dessa fruta, a cultivar Tommy Atkins ocupa 95% dos 40 mil ha cultivados (Bancos..., 2008). Esta predominância traz sérios riscos econômicos e biológicos, advindos da vulnerabilidade ao ataque de pragas e doenças (Costa & Santos, 2004), sendo necessários investimentos tecnológicos em programas de melhoramento genético para obtenção de novas cultivares com garantia de aceitação nos principais mercados.

O objetivo deste trabalho foi a caracterização físico-química dos frutos de nove cultivares de mangaieiras de origem brasileira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido.

Material e Métodos

Os frutos foram colhidos de mangaieiras pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Semi-Árido, localizado no Campo Experimental de Mandacaru, em Juazeiro-BA, durante a safra 2007/2008. Foram avaliadas nove cultivares de origem brasileira: Roxa, Alfa, Espada Manteiga, Bourbon, Favo de Mel, Recife, Ipuçaba, Dama de Ouro e Pêssego, a partir da colheita de sessenta frutos de cada uma. Estes frutos foram divididos em seis repetições de dez frutos, das quais três foram avaliadas no dia da colheita e as outras foram separadas, identificadas e acondicionadas em caixas de papelão para completar seu amadurecimento sob temperatura ambiente ($24,9 \pm 2,4^{\circ}\text{C}$ e $34 \pm 8\%$ UR).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 9 x 2 (cultivares x estádios de maturação), com 3 repetições de 10 frutos. As variáveis analisadas foram: massa; diâmetros longitudinal e; cor da casca, por meio dos atributos luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H), cultivares em que a região de cor verde representava mais de 50% da casca, e L, a e b ,para frutos que apresentavam a superfície predominantemente vermelha; cor polpa, por meio dos atributos L, C e H; firmeza da polpa; teor de sólidos solúveis (SS); e acidez titulável (AT). Por meio de avaliação subjetiva, caracterizou-se a fibrosidade de cada cultivar, considerando-se ausência, pouca ou muita fibra. O número de dias para o completo amadurecimento dos frutos também foi avaliado.

Resultados e Discussão

A cultivar Recife teve maior massa média tanto nos frutos avaliados durante a maturidade fisiológica quanto após o amadurecimento (Tabela 1). Por outro lado, Ipuçaba, Espada Manteiga, Roxa e Dama de Ouro caracterizaram-se como tendo massas equivalentes, sendo inferiores às demais cultivares.

Os diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT) não foram influenciados pelos fatores estudados (Tabela 2), podendo-se atribuir as diferenças observadas a fatores ambientais que determinaram o crescimento dos frutos.

Quanto à coloração da casca, as cultivares Dama de Ouro e Roxa apresentaram os maiores valores de L, 55,99 e 54,77, respectivamente, na maturidade fisiológica (Tabela 1). Com o amadurecimento, as cultivares Alfa e Ipuçaba se destacaram. Para C da casca, os valores observados na cultivar Dama de Ouro, nos dois estádios de maturação, caracterizam a maior intensidade da cor em relação às demais. Para o H da casca, somente foram verificadas diferenças entre os estádios de maturação, reconhecendo-se a coloração verde amarelada e amarela, respectivamente, por meio dos valores 112,89, na maturidade fisiológica, e 88,45, após o amadurecimento (dados não apresentados). Esta resposta é explicada pela degradação da clorofila (Santos et al., 2007).

Na cultivar Pêssego, a avaliação da cor da casca foi feita através do sistema L, a, b. Nessa cultivar, os valores médios observados foram 20,00, para a, e 4,89, para b (dados não apresentados).

Tabela 1. Massa (M), firmeza da polpa (FP), luminosidade (L) da casca, L da polpa, C da polpa, H da polpa, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), número de dias para completar o amadurecimento (NA) e presença de fibras de frutos de cultivares brasileiras de mangaueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido colhidos na maturidade fisiológica e após tornarem-se maduros*.

Cultivar	Estádio de maturação	M (g)	FP (N)	L casca	L polpa	C polpa	H polpa	SS (°Brix)	AT (% ácido cítrico)	NA (dias)	Fibra
Recife	MF	584,51D	72,34B	43,70B	49,11A	24,95C	77,42B	10,6B	0,80B	6,6A	Muita
	Maduro	414,08c	5,20a	47,67c	53,75a	31,69c	78,78b	17,4a	0,53b		
Bourbon	MF	487,09C	99,20D	47,02C	55,47A	18,92B	74,40A	8,7A	1,25C	6,7A	Muita
	Maduro	414,28c	3,92a	47,93c	44,12a	24,05b	74,56a	19,8b	0,60b		
Alfa	MF	351,86B	97,76D	47,66C	55,78A	11,30A	101,99F	8,0A	2,22D	14,0C	Pouca
	Maduro	196,65a	8,00a	54,59d	47,32a	17,95a	76,12b	22,5d	0,30a		
Favo de mel	MF	340,12B	55,16A	46,14C	55,76A	14,94A	92,27E	10,4B	0,45A	14,0C	Ausente
	Maduro	332,39b	6,82a	44,70b	57,83a	32,19c	77,45b	21,0c	0,27a		
Pêssego	MF	329,58B	86,43C	33,56A	55,87A	23,69C	70,12A	9,8B	1,30C	8,0B	Muita
	Maduro	331,34b	9,41a	36,59a	45,15a	22,34b	74,66a	20,0b	0,39a		
Roxa	MF	270,18A	118,98E	54,77D	73,65B	31,12D	78,28B	9,2A	0,68B	20,0D	Ausente
	Maduro	198,62a	13,60a	49,69c	46,12a	20,47a	76,12b	23,7e	0,26a		
Espada	MF	258,73A	59,77A	44,62B	57,17A	20,15B	76,93A	9,9B	1,35C	4,7A	Pouca
Manteiga	Maduro	239,08a	1,92a	47,98c	44,47a	23,31b	73,22a	19,2b	0,36a		
Dama de	MF	233,31A	90,15C	55,99D	56,39A	20,20B	82,62C	8,4A	2,13D	8,0B	Muita
ouro	Maduro	209,23a	3,35a	50,22c	49,70a	16,72a	83,05c	20,1c	0,63b		
Ipuçuba	MF	169,95A	82,14C	49,09C	54,27A	15,90A	88,14D	9,1A	3,11E	8,3B	Muita
	Maduro	146,58a	4,72a	53,55d	47,01a	18,48a	85,27c	20,0b	0,57b		

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula ou minúscula não diferem entre si, respectivamente, nos estádios de maturidade fisiológica (MF) e maduro, pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT) de frutos de cultivares brasileiras de mangueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido.

Cultivares	Diâmetros	
	Diâmetro longitudinal (mm)	Diâmetro transversal (mm)
Recife	94,90	88,06
Bourbon	108,65	79,52
Alfa	105,65	68,51
Favo de mel	89,87	76,67
Pêssego	79,53	83,30
Roxa	88,53	61,25
Espada manteiga	95,72	64,43
Dama de ouro	79,62	63,40
Ipuçaba	76,41	57,40

Referindo-se à L da polpa, somente a cultivar Roxa diferiu das demais, apresentando valores mais altos na maturidade fisiológica (Tabela 1). Os valores de C da polpa das cultivares Alfa, Favo de Mel e Ipuçaba foram os menores em ambos os estádios de maturação (Tabela 1). Por sua vez, o valor de C da polpa na cultivar Roxa foi maior nos frutos maduros. As cultivares Bourbon, Pêssego e Espada Manteiga se sobressaíram pela coloração laranja da polpa, indicada por valores de H inferiores a 70 (Tabela 1).

A firmeza da polpa, por ocasião da maturidade fisiológica, foi maior nos frutos das cultivares Roxa, Bourbon, Alfa e Dama de Ouro (Tabela 1). Entretanto, com o amadurecimento, a perda de firmeza nos valores eliminou as diferenças entre as cultivares. Durante o amadurecimento, inevitavelmente ocorre o amaciamento do fruto (Santos et al., 2007; Silva, 2004), o que o torna mais suscetível aos danos decorrentes de manuseio e infecções.

Apesar do maior teor de SS das cultivars Recife, Favo de Mel, Pêssego e Espada Manteiga, durante a maturidade fisiológica, os frutos da cultivar Roxa apresentaram destacado incremento, alcançado 23,7°Brix, quando maduros (Tabela 1). Esse aumento no teor de SS decorrente da evolução da maturação é esperado em frutos climatéricos como a manga (Lima et al., 2006).

As cultivares Ipuçaba, Dama de Ouro e Alfa tiveram os maiores valores de AT na maturidade fisiológica, sendo que as duas primeiras mantiveram essa características nos frutos maduros (Tabela 1). As cultivares menos ácidas,

quando maduras, foram Alfa, Favo de Mel, Pêssego, Roxa e Espada Manteiga. Conforme esperado, a AT diminui com o avanço da maturação (Lima et al., 2006).

Em relação à fibrosidade, as cultivares Favo de Mel e Roxa caracterizaram-se como não tendo fibras (Tabela 1). Estudos realizados anteriormente já mencionaram que a cultivar Roxa não possui fibra (Pinto et al., 2005). Por outro lado, cultivares Recife, Bourbon, Pêssego, Dama de Ouro e Ipuçaba possuem polpa fibrosa (Tabela 1).

Com base nos resultados, conclui-se que a cultivar Roxa reuniu o maior número de atributos de qualidade de frutos, apresentando firmeza da polpa superior durante a maturidade fisiológica bem como maior brilho e croma da polpa, alto teor de sólidos solúveis e reduzida acidez titulável, quando madura.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA FAPESP. Divulgando a cultura científica. Disponível em: <www.agencia.fapesp.br/boletim-dentro.php?id=6549-48>. Acesso em: 5 jun. 2008.

BANCOS de germoplasma. Disponível em: <<http://www.biota.org.br>>. Acesso em: 5 jun.2008.

COSTA, J. G da; SANTOS, C. A. F. Cultivares. In: MOUCO, M. A. do C. (Ed.). **Cultivo da mangaieira**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. (Sistemas de Produção, 2). Disponível em: <http://www.cpatia.embrapa.br/sistema_producao/spmanga/cultivares.htm>. Acesso em: 5 jun. 2008

LIMA, M. A. C. de.; SILVA, A. L. da.; AZEVEDO, S. S. N.; SANTOS, P. S. de. Tratamentos pós-colheita com 1-metilciclopropeno em manga 'Tommy Atkins': efeito de doses e número de aplicações. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1 p. 64-68, 2006.

PINTO, A. C. de Q.; BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; VARGAS RAMOS, V. H.; FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S. R. M. de; CORDEIRO, M. C. R.; DIAS, J. N.; LAGE, D. A. da C. **Programa de melhoramento genético da manga e a nova cultivar BRS Ômega para o cerrado brasileiro**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. 8 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 117).

SANTOS, A. C. N. dos.; LIMA, M.A.C. de.; TRINDADE, D. C. G. da.; RIBEIRO, T. P.; SOUZA, S. O. de; COSTA, A. C. S.; AMARIZ, A.; Aplicação pós-colheita de aminoetoxivinilglicina e armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins'. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 2., 2007, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. (Embrapa Semi-Árido. Documentos 205). Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB1593.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2008.

SILVA, A. F. B. **Caracterização química e enzimática do processo de adoçamento da manga "Keitt"**. 2004. 80 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

Influência de hidrocolóides na cor de estruturado de maracujá-do-mato

Influence of hydrocolloids in the color of structured *Passiflora cincinnata*

Ana Júlia de Brito Araújo¹; Patrícia Moreira Azoubel²; Silvana Belém de Oliveira³

Resumo

No presente trabalho, foi realizado um estudo baseado em um planejamento experimental e posterior análise da superfície de resposta, com o objetivo de verificar a influência de hidrocolóides (alginato, pectina e gelatina) na cor de estruturado de maracujá-do-mato. Os modelos matemáticos obtidos para os parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*) apresentaram regressão significativa e R^2 superior a 0,79, podendo ser utilizado para predição dessas respostas. A gelatina apresentou maior influência na cor do produto, onde foi observado que a utilização de concentrações mais elevadas desse hidrocolóide resultou em alterações na luminosidade, acentuando os tons avermelhado e amarelado do estruturado.

Palavras-chave: alginato, gelatina, pectina, produtos regionais.

¹Estudante de Tecnologia de Alimentos de Origem Vegetal, CEFET, Petrolina-PE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970; Petrolina-PE. ²Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, pazoubel@cpatsa.embrapa.br, ³Estudante de Ciências Biológicas, UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE.

Introdução

O maracujá-do-mato apresenta um grande potencial econômico para a região semi-árida, pelo fato de ser uma fruta popular na região. Entretanto, essa espécie é explorada, basicamente, para subsistência e de forma extrativista, sendo utilizada na alimentação dos animais silvestres e no suprimento de vitamina C do sertanejo (Araújo, 2002).

O cultivo dessa fruteira, integrado às atividades de pequenas indústrias de beneficiamento e processamento das frutas em doces, geléias, entre outros produtos, indica um mercado promissor para essa espécie de maracujá (Araújo, 2006). A fruta estruturada se enquadra nessa categoria e baseia-se na adição de hidrocolóides a polpa da fruta, os quais são responsáveis pela redução da umidade do alimento e estrutura da polpa, por meio de uma gelatinização, proporcionando textura agradável e apreciável aspecto (Moyle, 1981).

No que diz respeito ao aspecto dos alimentos, a cor é um importante parâmetro de qualidade, vez que pode ser utilizada como índice de transformações naturais dos alimentos frescos e exercer forte influência na aceitação do produto pelo consumidor (Kurozawa, 2005).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de diferentes hidrocolóides na cor do estruturado da polpa de maracujá-do-mato.

Material e Métodos

Frutos de maracujá-do-mato maduros (teor de sólidos solúveis médio de 12,1 °Brix) foram colhidos no Campo Experimental da Caatinga, pertencente à Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, no primeiro semestre de 2008. Os hidrocolóides utilizados para formulação da fruta estruturada foram: alginato de sódio, gelatina 180 Bloom e pectina de baixa metoxilação. Os coadjuvantes tecnológicos utilizados no processo de estruturação da polpa de maracujá do mato foram sacarose refinada comercial, fosfato de cálcio bibásico e glicerol.

À polpa do fruto descongelada, foi adicionado glicerol (100 g/kg base em peso de polpa) e, em função do teor de sólidos solúveis, calculou-se a quantidade de sacarose necessária para elevar esse teor para 50 °Brix. A polpa foi previamente

aquecida a 60°C e uma mistura de hidrocolóides (alginato de sódio, pectina de baixa metoxilação e gelatina 180 Bloom) foi adicionada, de acordo com o planejamento experimental (Tabela 1), dispersos em sacarose, sob agitação. Após 10 minutos de agitação, foi adicionada uma suspensão de 2g/kg (base em peso de polpa) de fosfato de cálcio em 2 mL de água destilada. Os ingredientes foram homogeneizados por mais 5 minutos. Para a moldagem das frutas estruturadas foram utilizadas placas de Petri de 5 cm de diâmetro e 1 cm de altura, que foram mantidas sob refrigeração a 10°C por 24 h e, logo após, avaliadas quanto à cor (medição direta em colorímetro digital portátil, marca COLORTEC PCM/PSM™). As repostas foram avaliadas com o auxílio do *software Statistica 5.0*.

Resultados e Discussão

Os valores dos parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*) do estruturado de maracujá do mato são apresentados na Tabela 1, de acordo com o planejamento experimental utilizado.

Tabela 1. Valores dos parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*) obtidas em função de diferentes concentrações de alginato (A), pectina (P) e gelatina (G)

Experimento	A (%)	P (%)	G (%)	L^*	a^*	b^*
1	0,50	0,80	10,00	27,52	1,77	0,66
2	1,50	0,80	10,00	28,63	1,61	1,01
3	0,50	2,20	10,00	28,38	1,55	1,26
4	1,50	2,20	10,00	28,91	1,13	1,93
5	0,50	0,80	20,00	27,73	0,15	1,02
6	1,50	0,80	20,00	27,99	0,97	3,10
7	0,50	2,20	20,00	29,66	1,51	2,02
8	1,50	2,20	20,00	29,62	1,46	2,70
9	1,00	1,50	15,00	24,92	0,17	0,70
10	1,00	1,50	15,00	25,07	0,14	0,72
11	1,00	1,50	15,00	24,27	0,18	0,69
12	0,16	1,50	15,00	24,42	0,56	-1,88
13	1,84	1,50	15,00	24,54	0,69	-0,85
14	1,00	0,32	15,00	26,04	-1,00	0,38
15	1,00	2,68	15,00	30,40	-0,98	0,65
16	1,00	1,50	6,60	30,13	2,10	3,14
17	1,00	1,50	23,40	44,53	1,90	3,64

A partir dos resultados da análise estatística aplicada aos dados do parâmetro L^* , observou-se que os efeitos linear e quadrático da concentração de alginato e as interações entre os hidrocolóides não foram significativos (95% de confiança). Sendo assim, a luminosidade (L^*) pode ser representada pelo modelo a seguir, que possui regressão significativa e explicou 79,4% da variabilidade dessa resposta:

$$L^* = 59,01 - 4,70.P + 1,99.P^2 - 4,67.G + 0,17.G^2$$

A Fig. 1 (a, b) mostra as superfícies de resposta obtidas utilizando o modelo descrito anteriormente. Observa-se que o uso de concentrações intermediárias de gelatina resultam em menor luminosidade (faixa verde de maior intensidade), independente da quantidade de alginato utilizada, e para concentrações de pectina de até 2,1%.

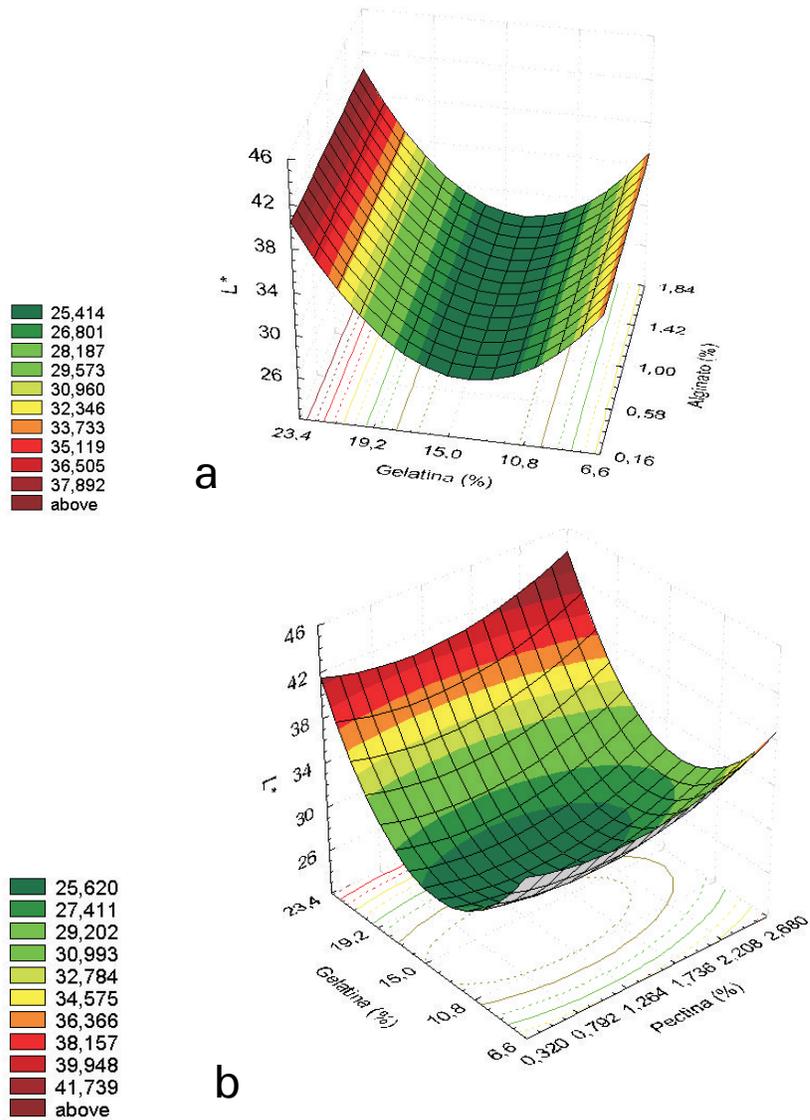


Fig. 1. Superfícies de resposta para o parâmetro L^* em função das concentrações dos hidrocolóides para: (a) concentração de pectina de 1,5% e (b) concentração de alginato de 1,0%.

Para a^* , todos os efeitos foram significativos ($p < 0,05$) e este parâmetro pode ser representada pelo modelo a seguir, que possui regressão significativa e R^2 de 0,88:
 $a^* = 10,21 - 2,90.A + 1,28.A^2 + 0,71.P - 0,52P^2 - 1,21G + 0,03.G^2 - 0,40A.P + 0,07.A.G + 0,09.P.G$

As superfícies de resposta obtidas utilizando o modelo acima são mostradas na Fig. 2 (a, b). Observa-se que as concentrações intermediárias de gelatina e alginato resultam em menores valores de a^* (Fig. 1a). Por outro lado, combinações de concentrações elevadas de gelatina (e" 20%) com concentrações de pectina maiores que 0,5% ou concentrações de gelatina inferiores a 10%, independente da quantidade de pectina utilizada, resultam em amostras tendendo a tons avermelhados (maiores valores de b^*) (Fig. 2b).

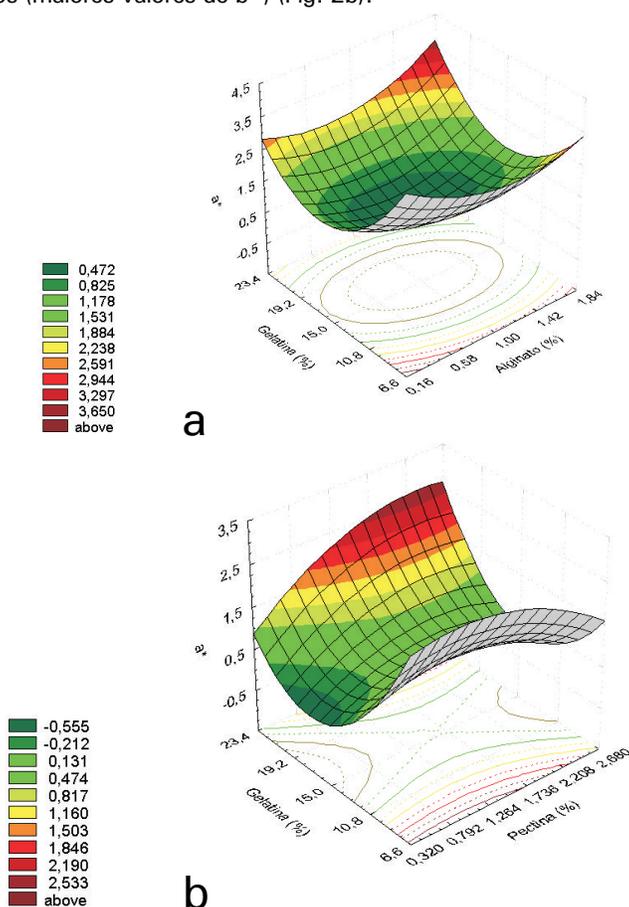


Fig. 2. Superfícies de resposta para o parâmetro a^* em função das concentrações dos hidrocolóides para: (a) concentração de alginato de 1,0% e (b) concentração de pectina de 1,5%.

Para b^* , todos os efeitos foram significativos ($p < 0,05$) e este parâmetro pode ser representado pelo modelo a seguir, que possui regressão significativa e R^2 de 0,90:

$$b^* = 7,04 + 4,42.A - 2,17A^2 + 0,40.P + 0,25.P^2 - 1,34.G + 0,05.G^2 - 0,39.A.P + 0,09.A.G - 0,03.P.G$$

A Fig. 3 (a, b) mostra as superfícies de resposta obtidas utilizando o modelo acima. Observa-se que concentrações intermediárias de gelatina, independente da quantidade de alginato e pectina utilizados, resultam em amostras com menores valores de a^* , ou seja, as amostras tendem para tons de azul, distanciando-se das características originais da polpa da fruta.

Pelos resultados obtidos, a gelatina teve maior influência na cor do estruturado, sendo que a utilização de concentrações mais elevadas desse hidrocolóide resultou em alterações na luminosidade, acentuando os tons avermelhado e amarelado.

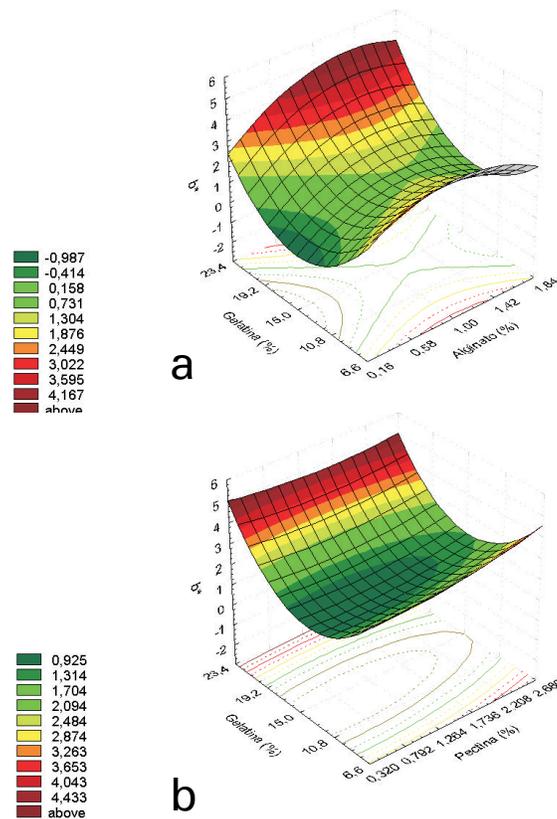


Fig. 3. Superfícies de resposta para a variável a^* em função das concentrações dos hidrocolóides para: (a) concentração de alginato de 1,0% e (b) concentração de pectina de 1,5%.

Agradecimentos

À FACEPE e ao CNPq, pela concessão das bolsas de iniciação científica e à Embrapa, pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F. ; SILVA, G. C.; ASSIS, J. S. de. Caracterização de frutos de maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) cultivado em condições de sequeiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53.; REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 25., 2002, Recife. **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora brasileira: resumos.** Recife: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal Rural de Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco, 2002. p. 10

ARAÚJO, F. P. de; QUEIROZ, M. A. de; SILVA, N. da; MELO, N. F. de. Estratégias para coleta de germoplasma de maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.). **Magistra**, Cruz das Almas, v. 18, p. 35-37, out. 2006. Número especial.

KUROZAWA, L. E. **Efeitos das condições de processo na cinética de secagem de cogumelo (*Agaricus blazei*).** 2005. 121 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MOYLS, A. L. Drying of apple puree. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 46, p. 939-942, 1981.

Qualidade e conservação pós-colheita de cultivares de cebola submetidas a doses de potássio em cultivo orgânico, no Vale do São Francisco

Quality and postharvest conservation of onion cultivars submitted to potassium doses under organic growing conditions, in the São Francisco River Valley

Andréia Amariz¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Nivaldo Duarte Costa²; Danielly Cristina Gomes da Trindade³; Thalita Passos Ribeiro¹; Sara Fernandes Belém⁴

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes doses de potássio (0; 60; 120; 180 e 240 kg de K₂O.ha⁻¹), em cultivo orgânico, sobre a qualidade de bulbos de cebola das cultivares Brisa IPA-12, Franciscana IPA-10 e Alfa São Francisco, armazenados por 0, 20, 35, 60 e 65 dias sob temperatura ambiente (24,9 ± 2,4°C e 34 ± 8% UR). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 3x5x5 (cultivar x dose de potássio x tempo de armazenamento), com três repetições constituídas de quatro bulbos. As doses de potássio aplicadas não influenciaram a qualidade dos bulbos. Dentre as cultivares, a Brisa mostrou-se mais firme e com menores

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE. C. P. 23, CEP 56302-970; Petrolina-PE. ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. ³Assistente da Embrapa Semi-Árido. ⁴Graduanda em Tecnologia de Alimentos, CEFET, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq. maclima@cpatsa.embrapa.br

174 **Qualidade e conservação pós-colheita de cultivares de cebola submetidas a doses de potássio em cultivo orgânico, no Vale do São Francisco**

perda de massa e acidez titulável. O maior teor de sólidos solúveis foi observado na cultivar Franciscana IPA-10. As três cultivares apresentaram pungência inferior a 4,0 mmoles de ácido pirúvico.mL⁻¹ e mantiveram a qualidade comercial durante os 65 dias.

Palavras-chave: *Allium cepa* L., nutrição, pós-colheita, vida útil.

Introdução

A cebola (*Allium cepa* L.) é a terceira hortaliça mais importante economicamente no Brasil. Em 2007, a produção nacional foi de 1.205.000 t, numa área colhida de 58.000 hectares, sendo Santa Catarina, São Paulo e Bahia os principais estados produtores (IBGE, 2008). Na Região Nordeste, os estados da Bahia e de Pernambuco são os que mais contribuem para o volume produzido (Costa et al., 2007), destacando-se, em 2007, pelas produtividades médias de 21,2 e 24,2 t.ano⁻¹, respectivamente (IBGE, 2008). Nesta região, as condições climáticas favoráveis permitem a semeadura da cebola em todos os meses do ano, possibilitando a oferta em diferentes períodos (Costa et al., 2002).

Entretanto, além do clima, fatores como absorção dos nutrientes, irrigação, sistema de cultivo, época de colheita e cultivar também podem influenciar a qualidade e a quantidade de cebola produzida (Rodrigues et al., 2006). Entre os nutrientes, o potássio é um dos mais importantes. Filgueira (2003) explica que esse é o primeiro macronutriente em ordem de absorção pela cultura e que, apesar de não mostrar respostas acentuadas na produção, pode melhorar a qualidade e a conservação dos bulbos.

Muitos estudos têm sido conduzidos visando o fornecimento de nutrientes para a cebola produzida em sistema convencional. No entanto, os requerimentos por alimentos saudáveis e a preocupação com a preservação dos recursos naturais destacam a produção orgânica como um sistema que atende estes preceitos. Neste sistema, o conhecimento sobre os níveis ideais de fornecimento de nutrientes, como o potássio, ainda é limitado, principalmente quando se considera as particularidades de cada cultivar.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes doses de potássio em cultivo orgânico sobre a qualidade de bulbos de cebola das cultivares Brisa IPA-12, Franciscana IPA-10 e Alfa São Francisco, armazenados sob temperatura ambiente.

Material e Métodos

Os bulbos foram cultivados no Campo Experimental de Bebedouro, em Petrolina-PE, em solo classificado como Latossolo. Antes do cultivo da cebola, plantou-se mucuna preta (*Mucuna aterrima*) para utilização como adubo verde. Posteriormente, procedeu-se ao corte da mucuna com exposição da fitomassa, para que fosse incorporada ao solo.

A partir da análise de amostras de solo coletadas antes do cultivo da cebola, foram verificados os seguintes níveis de nutrientes: P = 36 mg.dm⁻³; K = 0,46 cmol_c.dm⁻³; Ca = 3,1 cmol_c.dm⁻³; Mg = 0,9 cmol_c.dm⁻³; Na = 0,12 cmol_c.dm⁻³; Al = 0,05 cmol_c.dm⁻³; Cu = 4,83 mg.dm⁻³; Fe = 72,60mg.dm⁻³; Mn = 46,90 mg.dm⁻³; Zn = 9,83 mg.dm⁻³.

No cultivo da cebola, utilizou-se 60 kg de P₂O₅.ha⁻¹, por meio do fosfato natural Fosbaia, e 130 kg de N.ha⁻¹, na forma de torta de mamona, aplicados 15 dias antes do transplântio (50%) e aos 25 e 35 dias após o transplântio.

Pulverizações foliares de micronutrientes e enxofre foram feitas semanalmente até os 20 dias antes da colheita. O controle fitossanitário com produtos orgânicos foi realizado segundo justificativa técnica.

Os tratamentos compreenderam: três cultivares de cebola - Brisa IPA-12, Franciscana IPA-10 e Alfa São Francisco; cinco doses de potássio - 0; 60; 120; 180 e 240 kg de K₂O.ha⁻¹, fornecidas com o fertilizante natural Sul-Po-Mag (22% de K₂O; 22% de enxofre e 11% de magnésio), nas doses e distribuídas em três aplicações (50% no plantio e o restante aos 25 e 35 dias após o transplântio); e cinco tempos de armazenamento - 0, 20, 35, 60 e 65 dias, a 24,9 ± 2,4°C e 34 ± 8% UR.

Os bulbos foram colhidos aos 116 dias após o transplântio e permaneceram no campo para a cura durante quatro dias, sendo posteriormente levados ao Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita da Embrapa Semi-Árido, para armazenamento e avaliações.

Foram analisadas: perda de massa, firmeza, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pungência e aparência. A última foi avaliada por meio de escalas de notas, em que: 4 = bulbo íntegro, com aparência fresca, isento de danos e de podridões fisiológicas e/ou patológicas; 3 = presença de danos superficiais que não comprometem a comercialização, ausência de podridões fisiológicas e/ou patológicas; 2 = sintomas iniciais de podridão fisiológica limitados às catáfilas mais externas; 1 = podridão fisiológica atingindo as

176 **Qualidade e conservação pós-colheita de cultivares de cebola submetidas a doses de potássio em cultivo orgânico, no Vale do São Francisco**

camadas mais internas ou crescimento inicial de microorganismos nas catáfilas mais externas; 0 = podridão fisiológica severa ou crescimento de microorganismos ultrapassando a primeira camada de catáfilas ou atingindo a raiz.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 3 x 5 x 5 (cultivar x dose de K_2O x tempo de armazenamento), com três repetições constituídas por quatro bulbos.

Os dados foram submetidos a análises de variância e de regressão, sendo a última aplicada quando houve efeito significativo do tempo de armazenamento ou da interação entre os fatores. Para comparação de médias das cultivares, utilizou-se o teste de Tukey ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Nenhuma das variáveis foi influenciada pelas doses de potássio. Os efeitos foram devidos ao tempo de armazenamento ou às cultivares ou à interação entre esses dois fatores.

A perda de massa aumentou linearmente durante o armazenamento, sendo menor na cultivar 'Brisa', cujos valores médios foram inferiores a 5% (Fig. 1A). Segundo Lima et al. (2006), esse valor ainda mantém os bulbos em condição de serem comercializados.

A aparência foi influenciada pela interação entre tempo de armazenamento e cultivares (Fig. 1B). Dentre as cultivares, a 'Brisa' manteve notas acima de 3,0 até o 60º dia, exibindo danos apenas superficiais, sem comprometimento da comercialização.

A firmeza também se manteve elevada até o 60º dia, com redução de apenas 12% em relação aos valores observados ao 10º dia de armazenamento (Fig. 1C). Ao final do estudo, a firmeza média foi de 72,17 N, indicando que não houve prejuízo desta característica durante o período. Os valores médios de firmeza observados entre as cultivares foram 84,50; 76,70 e 80,96 N, respectivamente, para Brisa IPA-12, Franciscana IPA-10 e Alfa São Francisco (Fig. 1D).

A AT manteve-se estável até o 60º dia, com leve aumento no final do período (Fig. 1E). As cultivares Brisa IPA-12 e Alfa São Francisco obtiveram menores valores de AT (Fig. 1F). Porém, as diferenças verificadas, apesar de estatisticamente significativas, não podem apresentar implicações consideráveis no sabor.

Os teores de SS mantiveram-se estáveis durante o armazenamento, em especial na cultivar Franciscana, cujos valores estiveram acima de 12,0°Brix (Fig. 1E e 1G). A pungência permaneceu inferior a 4,0 $\mu\text{moles de ácido pirúvico} \cdot \text{mL}^{-1}$, o que caracteriza as cultivares como cebolas “doces” (Fig. 1H).

As doses de potássio não foram eficientes em prolongar a conservação pós-colheita dos bulbos, provavelmente pela presença de níveis elevados desse nutriente no solo (superiores a 0,25 $\text{cmol} \cdot \text{dm}^{-3}$, conforme análise de solo). Porém, dentre as cultivares, a Brisa IPA-12 apresentou menor perda de massa e AT, associada a maior firmeza. O maior teor de SS foi observado na cultivar Franciscana IPA-10. As três cultivares apresentaram pungência inferior a 4,0 $\mu\text{moles de ácido pirúvico} \cdot \text{mL}^{-1}$ e mantiveram sua qualidade comercial durante os 65 dias de armazenamento.

178 Qualidade e conservação pós-colheita de cultivares de cebola submetidas a doses de potássio em cultivo orgânico, no Vale do São Francisco

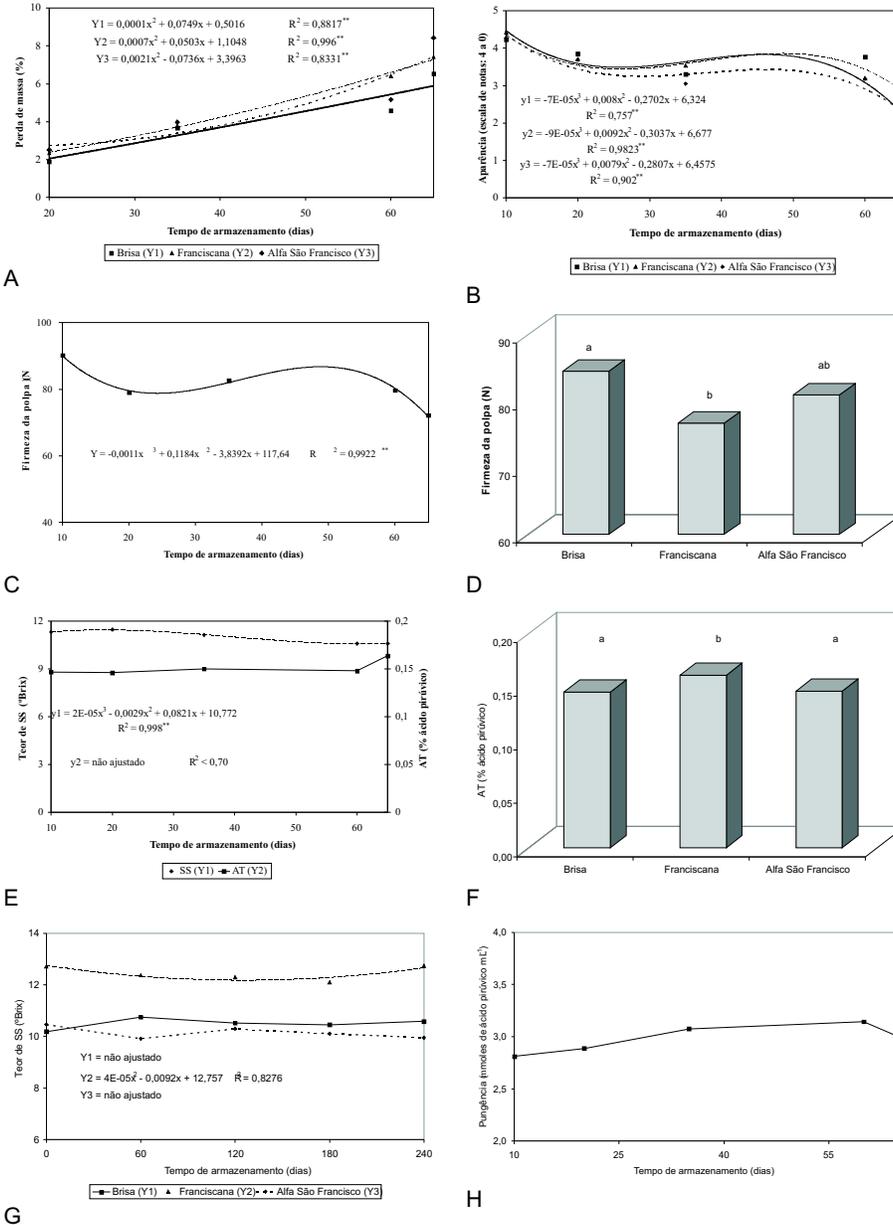


Fig. 1. Perda de massa (A), aparência (B), firmeza da polpa (C e D), teor de sólidos solúveis – SS – (E e G), acidez titulável – AT – (E e F) e pungência de bulbos de cebola das cultivares Brisa IPA-12, Franciscana IPA-10 e Alfa São Francisco submetidas a diferentes doses de potássio no plantio e armazenadas sob temperatura ambiente ($24,9 \pm 2,4^\circ\text{C}$ e 34 ± 8 UR).

Referências Bibliográficas

COSTA, N. D.; LEITE, D. L.; SANTOS, C. A. F.; CANDEIA, J. A.; VIDIGALS, S. M. Cultivares de cebola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, N. 218, p. 20-27, 2002.

COSTA, N. D.; RESENDE, G. M.; SANTOS, C. A. F.; LEITE, W. M.; PINTO, J. M. Características produtivas de genótipos de cebola no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 2, p. 261-264, 2007.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. p. 252-258.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso: 16 jun. 2008.

LIMA, M. A. C. de; COSTA, N. D.; SILVA, N. da; TRINDADE, D. C. G. da; AZEVEDO, S. S. N.; SOUZA, M. C. de. Conservação pós-colheita de cebola 'Botucatu 150' armazenada sob temperatura ambiente. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 1, jul. 2006. Suplemento. 1 CD-ROM. Edição dos resumos expandidos do 46. Congresso Brasileiro de Olericultura, Goiânia, ago. 2006.

RODRIGUES, G. B.; NAKADA, P. G.; SILVA, D. J. H. da; DANTAS, G. G.; SANTOS, R. R. H. Desempenho de cultivares de cebola nos sistemas orgânico e convencional em Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 2, p. 206-209, 2006.

Utilização de revestimentos à base de alginato na conservação pós-colheita de manga “Tommy Atkins”

Use of alginate-based coatings on postharvest conservation of ‘Tommy Atkins’ mango fruits

Mirtes Christiane Leal Menezes Souza Passos¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Andréia Amariz³; Thalita Passos Ribeiro¹; Danielly Cristina Gomes da Trindade⁵; Tainá dos Santos Antão¹

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade de mangas ‘Tommy Atkins’ após a aplicação de revestimentos à base de alginato e mantidas sob armazenamento refrigerado seguido de temperatura ambiente. Os frutos foram submetidos aos tratamentos: (1). aplicação de revestimentos (controle e alginato a 1,0%; 1,5% e 2,0%) e (2). tempo de armazenamento sob refrigeração ($11,2 \pm 1,8^{\circ}\text{C}$ e $73 \pm 6\%$ UR), durante 0, 10 e 21 dias, seguidos de temperatura ambiente ($23,8 \pm 3,1^{\circ}\text{C}$ e $63 \pm 11\%$ UR) por mais 3, 5 e 7 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 4 x 6 (revestimento x tempo de armazenamento), com quatro repetições. A utilização de revestimentos à base de alginato favoreceu a aparência da manga e limitou o aumento do croma da polpa, sendo que a concentração de 1,0% resultou em frutos mais firmes.

Palavras-chave: aparência, película comestível, qualidade.

¹ Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE; ² Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido. ³ Bióloga, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE; ⁴ Bióloga, Assistente da Embrapa Semi-Árido. maclima@cpatsa.embrapa.br.

Introdução

A produção de manga no Brasil está orientada para atender tanto o mercado interno quanto o externo. Atualmente, o Vale do São Francisco é a principal região produtora do País, possuindo 22 mil hectares ocupados por esta cultura e com produção anual de aproximadamente 320 mil toneladas (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2007).

Para garantir a qualidade das mangas, em especial as que se destinam ao mercado externo e que requerem elevado padrão de qualidade, faz-se necessário investir em tecnologias que minimizem as perdas pós-colheita e assegurem a preservação da qualidade. Dentre as técnicas utilizadas, está o uso de revestimentos ou películas, que oferecem barreira à perda excessiva de água, proteção contra patógenos e incrementam o brilho superficial dos frutos. Lima et al. (2007a) afirmam que o alginato de sódio, um polissacarídeo linear obtido a partir de algas marrons ou bactérias, com ação geleificante e espessante, biodegradável e atóxico, pode ser usado em inúmeras aplicações, entre elas a conservação de alimentos.

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade de mangas 'Tommy Atkins' após a aplicação de revestimentos à base de alginato e mantidas sob armazenamento refrigerado seguido de temperatura ambiente.

Material e Métodos

Mangas 'Tommy Atkins' foram colhidas no estágio de maturação 2, em maio de 2008, em área de produção da Fazenda Boa Esperança, em Petrolina-PE, e transportadas para o Laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Semi-Árido. Os frutos foram lavados, tratados com água clorada (50 mg.g^{-1}) e submetidos à aplicação de revestimentos, por meio de pulverização manual. Foram estudados os seguintes tratamentos: (1). aplicação de revestimentos - controle e alginato de sódio a 1,0%, 1,5% e 2,0% - e (2). tempo de armazenamento sob refrigeração ($11,2 \pm 1,8^\circ\text{C}$ e $73 \pm 6\%$ UR), durante 0, 10 e 21 dias, seguidos de temperatura ambiente ($23,8 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $63 \pm 11\%$ UR) por mais 3, 5 e 7 dias. Todas as soluções de revestimento com alginato também continham glicose sólida a 0,8%, surfactante a 0,01% e óleo de girassol a 0,4%. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 4 x 6 (revestimento x tempo de armazenamento), com quatro repetições de quatro frutos.

As variáveis analisadas foram: perda de massa; firmeza da polpa; cor da casca e da polpa, por meio dos atributos luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H); teor de sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT) e aparência. A aparência foi avaliada usando a escala subjetiva de notas proposta por Lima et al. (2007b), onde: 4 = fruto isento de manchas e com aparência fresca; 3 = sinais de murcha inicial e/ou presença de manchas em até 5% da superfície do fruto; 2 = manchas em 6 a 20% da superfície e/ou enrugamento inicial; 1 = manchas em 21 a 40% do fruto e/ou enrugamento em intensidade moderada e 0 = manchas em mais de 40% da área do fruto e/ou enrugamento em intensidade severa e/ou podridão.

Resultados e Discussão

Os revestimentos aplicados não foram eficazes em reduzir a perda de massa dos frutos, que foi influenciada apenas pelo tempo de armazenamento (Fig. 1A). Observou-se aumento linear a partir do 10º dia de armazenamento, principalmente, após a mudança para temperatura ambiente, o que favorece o aumento do metabolismo dos frutos, incluindo a transpiração. Entretanto, Ribeiro et al. (2007) observaram menores perdas de massa em mangas 'Tommy Atkins' que receberam revestimentos à base de um outro polissacarídeo a dextrina, que, contudo, apresenta maior solubilidade em água. A firmeza dos frutos diminuiu com o amadurecimento (Fig. 1A), provavelmente, devido à solubilização de substâncias pécticas ou à degradação do amido. Comparando-se os revestimentos usados, observou-se que as mangas revestidas com 1% de alginato apresentaram-se mais firmes. Jacomino et al. (2003) também observaram atraso na perda da firmeza de goiaba quando tratadas com cera de carnaúba.

Com a mudança da temperatura de armazenamento, os frutos do controle apresentaram brilho superficial ligeiramente mais intenso que os revestidos (Fig. 1C). Os valores observados para a L da casca foram de 53,17; 52,32; 50,62 e 51,61, para os frutos do controle e os que receberam aplicação de alginato a 1,0; 1,5 e 2,0%, respectivamente. Entretanto, a faixa de variação dos valores é restrita e não permitiria fácil diferenciação visual. Apesar do aumento máximo

no C da casca ter sido inferior a 5 unidades, as mangas revestidas com alginato a 2% apresentaram cores mais intensas, principalmente sob refrigeração (Fig. 1D). O H da casca foi influenciado apenas pelo tempo de armazenamento, diminuindo de 100,13 para 88,26 (Fig. 1E). Essa resposta caracteriza a degradação de clorofila e o aparecimento de carotenóides pré-existentes ou nova síntese destes pigmentos.

Na polpa, enquanto a L e o H diminuíam influenciados apenas pelo tempo de armazenamento (Figs. 1E e 1G), o C da casca aumentou de maneira diferenciada entre os frutos que receberam revestimentos com diferentes concentrações de alginato (Fig. 1F). Nos frutos tratados com alginato, o aumento do croma foi menor, principalmente, naqueles que receberam a concentração de 1,5%.

A aparência é um atrativo importante durante a comercialização da manga. Neste estudo, as notas de aparência indicaram que os frutos apresentaram condições de comercialização durante pelo menos 26 dias (Fig. 1G). Ao 28º dia, a nota inferior a 2,0 representava alguma restrição à comercialização. Ainda, a aplicação de revestimentos à base de alginato contribuiu para a melhoria da aparência dos frutos (Fig. 1H).

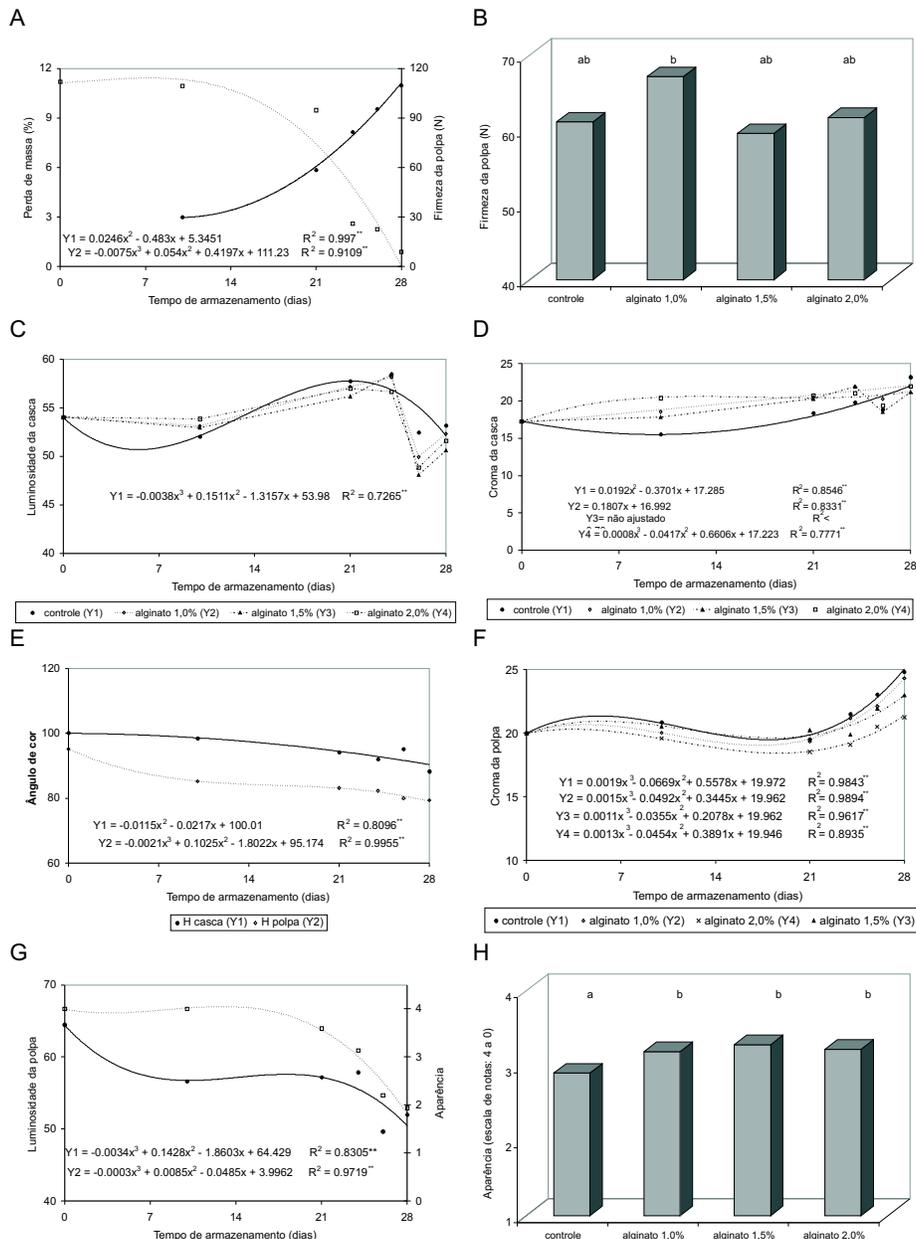


Fig. 1. Perda de massa (A); firmeza (A e B); luminosidade (C), croma (D) e ângulo de cor – H – da casca (E); luminosidade (G), croma (F) e ângulo de cor da polpa (E); e aparência (H) de manga ‘Tommy Atkins’ submetida à aplicação de revestimentos à base de alginato e armazenamento sob refrigeração ($11,2 \pm 1,8^\circ\text{C}$ e $73 \pm 6\%$) durante até 21 dias, seguido de até 7 dias em temperatura ambiente ($23,8 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $63 \pm 11\%$ UR).

A AT sofreu influência da interação entre os fatores estudados (Fig. 2A). Durante o armazenamento, a diminuição da AT em resposta ao declínio de ácidos orgânicos ocorreu relativamente mais cedo nos frutos que receberam as concentrações de 1,0 e 1,5% de alginato. Porém, as diferenças observadas não podem ser consideradas como relevantes para a qualidade do fruto.

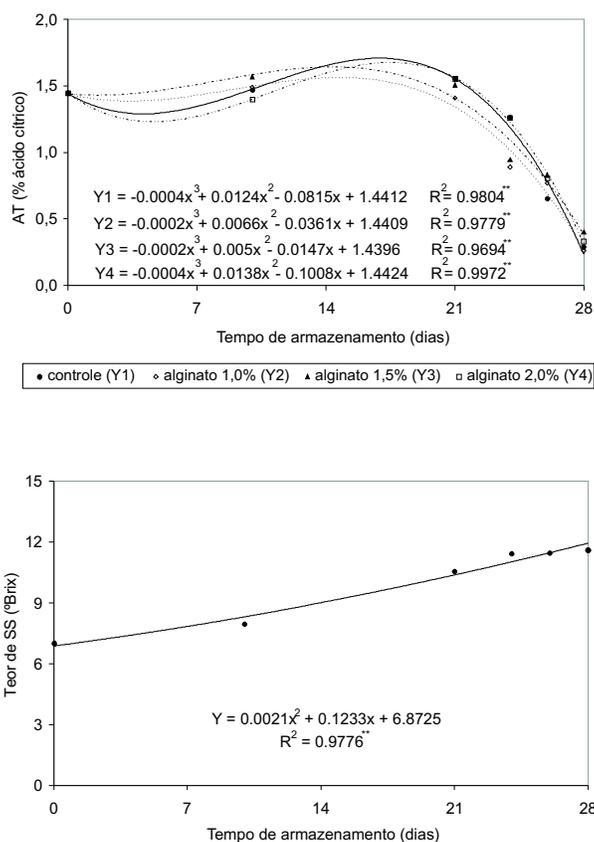


Fig. 2. Acidez titulável – AT - (A) e teor de sólidos solúveis – SS - (B) de manga 'Tommy Atkins' submetida à aplicação de revestimentos à base de alginato e armazenamento sob refrigeração ($11,2 \pm 1,8^\circ\text{C}$ e $73 \pm 6\%$) durante até 21 dias, seguido de até 7 dias em temperatura ambiente ($23,8 \pm 3,1^\circ\text{C}$ e $63 \pm 11\%$ UR).

O teor de SS foi afetado somente pelo tempo de armazenamento (Fig. 2B), em virtude da conversão do amido em açúcares solúveis durante o amadurecimento.

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que o uso de revestimentos à base de alginato favoreceu a aparência da manga e limitou o aumento do croma da polpa, sendo que a concentração de 1,0% resultou em frutos mais firmes.

Referências Bibliográficas

ANUÁRIO brasileiro da fruticultura 2007. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2007. 136 p. il.

JACOMINO, A. P.; RAMÓN, M. O.; KLUGE, R. A.; FILHO, J. A. S. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 401-404, 2003.

LIMA, A. M. F.; ANDREANI, L.; SOLDI, V. Influência da adição de plastificante e do processo de reticulação na morfologia, absorção de água e propriedades mecânicas de filmes de alginato de sódio. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 832-837, 2007a.

LIMA, M. A. C. de; TRINDADE, D. C. G. da; SANTOS, A. C. N. dos; PAES, P. de C. Armazenamento refrigerado de manga 'Tommy Atkins' sob atmosfera modificada (Smartbag™). In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE TECNOLOGÍA POSTCOSECHA Y AGROEXPORTACIONES, 5., 2007, Cartagena. **Tecnología, calidad y seguridad hortofrutícola**. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena: AITEP, 2007b. p. 1288-1296.

RIBEIRO, T. P.; LIMA, M. A. C.; TRINDADE, D. C. G.; SANTOS, A. C. N. dos; AMARIZ, A.; SOUZA, S. O. de. Qualidade pós-colheita de manga 'Tommy Atkins' após aplicação de revestimentos de dextrina. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2., 2007, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 2007. p. 231-237 (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 205).

Caracterização da qualidade pós-colheita de frutos de acessos de *Cucurbita* spp.

Characterization of postharvest quality of *Cucurbita* spp. fruits

Sara Fernandes Belém¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Rita Mércia E. Borges²; Ana Carolina Sousa Costa³; Ana Cristina Nascimento dos Santos⁴; Tainá dos Santos Antão¹

Resumo

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a qualidade pós-colheita de acessos de *Cucurbita maxima* e de *C. moschata* do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido. Foram estudados acessos de *C. maxima* (identificado como 619) e de *C. moschata* (623, 624, 627, 748, 749, 683 e 684), em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. O acesso 624 caracterizou-se com sendo aquele de maiores dimensões, enquanto 623 e 627 tiveram importantes características de qualidade, notadamente maiores teores de sólidos solúveis e cor da polpa, representando fontes potenciais de utilização em programas de melhoramento ou pré-melhoramento de abóboras.

Palavras-chave: abóbora, recursos genéticos.

¹Estudante de Tecnologia de Alimentos de Origem Vegetal, CEFET, Petrolina-PE, bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq. C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE. ²Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido; ³Estudante de Ciências Biológicas da UPE, estagiária da Embrapa Semi-Árido; ⁴Graduada em Ciências Biológicas, bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE.
maclima@cpatsa.embrapa.br

Introdução

A família Cucurbitaceae é conhecida pela versatilidade e valor alimentício dos frutos de algumas espécies e gêneros (Gonzaga et al., 1998). Segundo Robinson (1997), esta família reúne o grupo de espécies de maior variedade genética encontrada no mundo, apresentando grande divergência na adaptação e evolução. Essa diversidade de características engloba não somente variedades diferentes, como pode estar presente dentro de uma mesma variedade.

Entre as espécies dessa família, a abóbora (*Cucurbita moschata*) está muito presente na dieta dos nordestinos, principalmente quando se trata do Semi-Árido. Isso se deve ao fato de ser cultivada, predominantemente, em sistemas de agricultura familiar.

Uma parte da variabilidade genética de abóbora cultivada no Nordeste está organizada, preservada e disponível no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido. Este BAG teve início em 1985 como uma pequena coleta de acessos de *Citrullus lanatus* em seis municípios do Semi-Árido brasileiro (Queiróz, 1993). Posteriormente, as coletas ampliaram-se para outras espécies da família das cucurbitáceas e para diversas áreas dos estados da Bahia, Pernambuco, Maranhão, Ceará, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (Moura & Queiróz, 1997).

Tendo-se disponível esse material genético, torna-se importante uma ampla caracterização. A caracterização tem a função de prover maiores informações sobre o germoplasma conservado, objetivando diferenciar os acessos e selecionar variáveis mais importantes na descrição da variabilidade presente no banco (Ramos et al., 1999). O interesse atual inclui características de importância agrônômica e componentes da qualidade dos frutos. Nestes últimos, estão inseridas a identificação e a quantificação de compostos que contribuam para a conservação pós-colheita e agreguem valor nutricional e nutracêutico.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a qualidade pós-colheita de frutos de acessos de *Cucurbita maxima* e de *C. moschata* do BAG de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido.

Material e Métodos

Os acessos de *Cucurbita maxima* e de *C. moschata* selecionados para multiplicação e caracterização pertenciam ao BAG de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido e foram plantados no Campo Experimental de Bebedouro, da mesma empresa. Após a colheita, os frutos foram transportados para o Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Semi-Árido, onde foram limpos e avaliados.

Foram estudados os seguintes acessos: 619, 623, 624, 627, 748, 749, 683 e 684, sendo os quatro primeiros procedentes de Colinas-MA; o quinto e o sexto, respectivamente, dos distritos de Barro Branco e Centro dos Ramos, em Barra do Corda-MA; e os dois últimos de Baixa Funda, no município de Paripiranga-BA. O primeiro acesso era da espécie *Cucurbita maxima* e os demais de *C. moschata*.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com três repetições, cada uma composta de oito frutos. As variáveis analisadas foram: a) comprimento; b) diâmetro; c) espessura da casca; d) diâmetro da cavidade interna longitudinal; e) diâmetro da cavidade interna mediana; f) cor da polpa, medida em colorímetro portátil, a partir dos atributos luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H); g) firmeza da polpa, determinada em penetrômetro manual com ponteira de 8 mm de diâmetro; h) teor de sólidos solúveis (SS), obtido em refratômetro digital com compensação automática de temperatura; e i) acidez titulável, determinada por titulação com solução de NaOH 0,1 N. Os dados foram submetidos à análise de variância e, para os casos em que foi observada significância estatística, as médias de cada variável foram comparadas pelos testes de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

De acordo com a análise de variância, houve diferenças significativas entre os acessos para a maioria das variáveis, com exceção da espessura da casca, diâmetro da cavidade interna longitudinal, firmeza da polpa e acidez titulável (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Comprimento, diâmetro, espessura da casca, diâmetro da cavidade interna longitudinal e diâmetro da cavidade interna mediana de acessos de *Cucurbita maxima* e *C. moschata* do Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido*.

Espécie	Acesso	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Espessura da casca (mm)	Diâmetro da cavidade interna longitudinal (mm)	Diâmetro da cavidade interna mediana (mm)
<i>C. maxima</i>	619	171.97 a	179.29 b	4.57 a	121.1 a	124.26 a
	623	262.26 bc	173.04 b	7.70 a	167.54 a	110.53 a
	624	209.58 ab	258.0 d	6.89 a	134.27 a	183.66 b
	627	238.27 abc	167.82 b	5.53 a	141.70 a	118.96 a
<i>C. moschata</i>	748	255.37 abc	132.72 a	4.10 a	136.32 a	95.23 a
	749	299.30 c	202.10 c	5.27 a	170.31 a	134.60 a
	683	236.37 abc	198.69 c	5.57 a	156.19 a	127.54 a
	684	215.24 abc	202.1 c	6.07 a	140.25 a	118.42 a

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

Tabela 2. Luminosidade, croma e ângulo de cor da polpa, firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis e acidez titulável de acessos de *Cucurbita maxima* e *C. moschata* do Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido*.

Espécie	Acesso	Luminosidade da polpa	Croma da polpa	Ângulo de cor	Firmeza da polpa (N)	Teor de sólidos solúveis (°Brix)	Acidez titulável (% de ácido cítrico)
<i>C. maxima</i>	619	59.22 b	25.48 a	71.16 c	24.37 a	8.4 a	0.31 a
	623	52.07 a	36.38 c	55.92 a	28.26 a	9.3 b	0.28 a
	624	52.86 a	27.53 a	56.45 a	25.81 a	7.4 a	0.24 a
	627	55.22 a	35.50 c	53.46 a	28.14 a	10.9 b	0.30 a
<i>C. moschata</i>	748	58.83 b	31.30 b	63.93 b	27.75 a	8.4 a	0.19 a
	749	52.32 a	35.11 c	56.15 a	27.39 a	7.9 a	0.24 a
	683	52.37 a	26.47 a	62.96 b	26.46 a	7.3 a	0.22 a
	684	50.72 a	35.68 c	55.68 a	28.34 a	8.4 a	0.27 a

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

O comprimento dos frutos variou de 171,97 mm a 299,30 mm, sendo os maiores valores observados no acesso 749, que não diferiu de 623, 627, 748, 683 e 684 (Tabela 1). Ramos et al. (1999) também observaram grande variação no comprimento dos frutos dos acessos de *Cucurbita spp* que analisaram.

O diâmetro dos frutos também teve significativa variabilidade, sendo que o maior valor (258,0 mm) foi observado no acesso 624 (Tabela 1). Esse valor e os demais observados para o diâmetro estão abaixo dos encontrados por Cardoso et al. (1995), em estudo sobre formatos de frutos de abobrinha.

O acesso que mais se destacou em relação aos diâmetros de cavidade interna mediana também foi o 624, apresentando valor médio de 183,66 mm (Tabela 1). Ramos et al. (1999) observaram valores médios semelhantes em acessos de *Cucurbita moschata* coletados no Campo Experimental de Mandacaru/ Embrapa Semi-Árido, em Juazeiro-BA.

A luminosidade da polpa dos acessos variou de 50,72 a 59,22 (Tabela 2). Esses valores são menores que os observados por Vilas-Boas et al. (2006), em abobrinha. O croma variou de 25,48 a 36,38 e o ângulo de cor alcançou média de 53,46. Vilas-Boas et al. (2006) encontraram resultados semelhantes para as duas últimas variáveis.

A variação no teor de SS foi de 10,9 a 7,3°Brix, destacando-se os acessos 623 e 627 com os maiores valores e os demais não apresentando diferenças estatísticas entre si. Os valores encontrados neste estudo foram menores que os obtidos por Ramos et al. (1999), podendo estar relacionados à variabilidade genética do material.

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o acesso 624 foi o que apresentou maior diâmetro dos frutos e da cavidade interna mediana, enquanto os acessos 623 e 627 tiveram importantes características de qualidade, notadamente maiores teores de sólidos solúveis e croma da polpa. Esses acessos representam fontes potenciais de utilização em programas de melhoramento ou pré-melhoramento de abóboras.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão de bolsa de Iniciação Científica, e à Embrapa Semi-Árido, pela disponibilização da infra-estrutura para realização do trabalho.

Referências Bibliográficas

CARDOSO, A. I. I.; SILVA, N.; ZANOTTO, M. D.; DELLA VECCHIA, P. T. Herança de formato e produção de frutos imaturos em abobrinha (*Cucurbita moschata*). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 52, n. 3, p. 543-547. 1995.

GONZAGA, V.; FONSECA, J. N. L.; BUSTAMANTE, P. G.; TENENTE, R. C. V. Intercâmbio de germoplasma de cucurbitáceas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, p. 6-9, dez. 1999. Suplemento.

MOURA, M. C. C. L.; QUEIROZ, M. A. de. Coleta de acessos de Cucurbitaceae em 16 municípios do Estado do Maranhão. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 12., 1997, Maceió. **Resumos...** Maceió: SBG : UFAL: SBGC, 1997, p. 118.

QUEIROZ, M. A. de. Potencial do germoplasma de cucurbitáceas no Nordeste brasileiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 11, n. 1, p. 7-9, 1993.

RAMOS, S. R. R.; QUEIRÓZ, M. A. de; CASALI, V. W. B.; CRUZ, C. D. Recursos genéticos de *Cucurbita moschata*: caracterização morfológica de populações locais coletadas no Nordeste brasileiro. In: QUEIROZ, M.A. de; GOEDERT, C.O.; RAMOS, S.R.R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livroorg/index.html>> . Acesso em: 10 jul. 2008.

ROBINSON, R. W. **Cucurbits**. London: British Library, 1997, 217 p.

VILAS-BOAS, B. M.; NUNES, E. E.; VILAS BOAS, E. V. de B.; XISTO, A. L. R. P. Influência do tipo de corte na qualidade de abobrinha 'Menina Brasileira' minimamente processada. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 2, p. 237-240. 2006.

Efeito de diferentes tipos de poda na qualidade físico-química do suco de uva integral

Effects of types of pruning on physicochemistry quality of integral grape juice

Sheila Cristina Silva de Siqueira Coelho¹; Luciano Manfroi²; Ariano de Barros Guimarães³ Rita Mércia Estigarríbia Borges⁴; Luiz Antônio Alves⁵; Márcia Maria Pereira Lira⁶ e Giuliano Elias Pereira⁷

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tratamentos de poda na qualidade físico-química do suco de uva de frutos da cultivar Isabel Precoce. Os sucos foram elaborados de frutos colhidos na safra de janeiro de 2008. Plantas de Isabel Precoce sobre porta enxerto IAC 572 foram submetidas a quatro diferentes tipos de poda mista (esporão/vara), sendo: varas com 4, 6, 8 e 10 gemas. O suco foi extraído por meio de extrator a vapor conhecido como suqueira sendo avaliado o pH, sólidos solúveis, acidez total, densidade, acidez volátil, sólidos em suspensão e dióxido de enxofre livre e total. Os resultados não evidenciaram diferenças significativas entre os sucos obtidos de videiras submetidas a distintos tratamentos de poda.

Palavras-chaves: *Vitis labrusca*, processamento.

¹Tecnóloga em alimentos, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE; ²Professor do CEFET, Petrolina-PE, manfroi@cefetpet.br; ³Engº Agrº, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq; ⁴Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE; ⁵Analista da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE; ⁶ITEP, Recife-PE; ⁷Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho/Semi-Árido, Petrolina-PE.

Introdução

No Submédio do Vale do São Francisco, a uva é um dos principais produtos da economia regional, principalmente, no que se refere à produção de uvas de mesa. Como forma de fortalecer e dar sustentabilidade à vitivinicultura nessa região estão sendo introduzidas novas cultivares de uvas para elaboração de suco, dentre as quais, a Isabel Precoce (*Vitis labrusca*). O suco de uva é definido pela legislação brasileira como uma bebida energética não fermentada, não alcoólica, de cor, aroma e sabor característicos, sendo necessário submetê-lo a certos tratamentos para assegurar conservação até o momento do consumo (Rizzon et al., 1998). A realização da poda, em videira visa modificar o vigor da planta, aumentando a produção e qualidade dos frutos (Giovannini, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tipos de poda na qualidade físico-química do suco de uva produzido de frutos da cultivar Isabel Precoce (*Vitis labrusca*).

Material e Métodos

Em Vinícola do Vale do São Francisco, situada em Santa Maria da Boa Vista - PE, foi implantada uma unidade demonstrativa de cultivo de uvas para produção de suco, em 2005, utilizando o sistema de condução em latada, espaçamento de 3 m x 1,5 m, irrigação por gotejamento, enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 572. Os tratamentos utilizados nas videiras, da referida unidade demonstrativa, foram podas mistas com esporão (2 gemas) e varas, com quatro (poda 1), seis (poda 2), oito (poda 3) e dez gemas (poda 4). As uvas foram colhidas em janeiro de 2008, pela manhã, com 115 dias após a poda. Foram elaborados sucos das uvas provenientes dos quatro tratamentos em três extrações como repetições. O suco foi elaborado no Laboratório de Enologia da Embrapa Semi-Árido, utilizando um extrator a vapor, denominado suqueira (método artesanal), com capacidade para 18 Kg de uva. Utilizou-se para cada extração 16 kg de uva.

Inicialmente, foi realizada a separação das bagas da rásquis. As bagas foram colocadas no recipiente perfurado da parte superior da suqueira, encaixada sobre o recipiente central, onde será coletado o suco, estando este sobre o recipiente inferior, destinado ao depósito de água. Esta, quando aquecida, gera

o vapor d'água que sobe até atingir o recipiente com as uvas. Após 20 minutos, começa a fluir o suco, que é acumulado no recipiente central, sendo envasado em garrafas de vidro de 500 mL previamente esterilizadas. Foi adicionado dióxido de enxofre (40 mg/L) para evitar a oxidação do suco. A temperatura do produto foi controlada a 75°C, necessária para o engarrafamento em condições assépticas (Rizzon et al., 1998). As garrafas foram fechadas com tampa de rosca e imediatamente, resfriadas por imersão em água (25°C) por 30 minutos.

Os parâmetros físico-químicos do suco obtido e avaliado neste trabalho foram: densidade relativa, teor de sólidos solúveis (°Brix), pH, relação de sólidos solúveis em °Brix/acidez total em ácido tartárico, sólidos em suspensão, acidez total titulável, acidez volátil e dióxido de enxofre livre e total. Os valores do teor de sólidos solúveis foram obtidos utilizando-se refratômetro portátil (Atago). A densidade foi determinada com densímetro de massa específica (Incoterm). A acidez total foi analisada pelo método titulométrico, utilizando o azul de bromotimol como indicador e a acidez volátil com o arraste de vapor (equipamento Cazenave Ferre). Os sólidos em suspensão foram determinados com centrífuga (*Eppendorf*) através da relação entre o peso da amostra de suco antes da centrifugação e dos sedimentos dessa amostra após a centrifugação. Os teores de dióxido de enxofre livre e total foram analisados pelo método titulométrico, utilizando o amido como indicador (Rizzon *et. al.*, 2003). Os resultados foram submetidos à análise de variância ANOVA e as médias separadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas indicam que não houve diferença significativa para os valores de sólidos solúveis, acidez total, acidez volátil, relação °Brix/acidez total, pH, densidade, sólidos em suspensão e dióxido de enxofre livre e total (Tabela 1).

Tabela1. Análises do suco de uva de frutos de Isabel Precoce obtidos na safra janeiro 2008, Petrolina - PE.

Variável	Tratamentos de Poda			
	1	2	3	4
Sólidos solúveis (°Brix a 20°C)	14,5a	14,9a	14,5a	15,0a
Acidez total (g% em ácido tartárico)	0,71a	0,70a	0,65a	0,73a
Relação de sólidos solúveis em °Brix/acidez total e (g% em ácido tartárico)	20,63a	21,2a	22,29a	21,27a
pH	3,53a	3,50a	3,60a	3,53a
Acidez volátil (g% em ácido acético)	0,003a	0,003a	0,003a	0,003a
Densidade relativa a 20/20°C (g/mL)	1,059a	1,061a	1,058a	1,063a
Sólidos em suspensão (% V/V)	0,91a	0,92a	0,92a	0,91a
Dióxido de enxofre livre (mg/L)	11,9a	12,8a	9,6a	11,09a
Dióxido de enxofre total (mg/L)	23,9a	24,7a	22,2a	23,0a

¹ Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

² g% corresponde a gramas de ácido por 100 g de Suco.

De modo geral, os valores do teor de sólidos solúveis ficaram acima de 14°Brix, valor mínimo estabelecido pela legislação brasileira para suco de uva. Os valores de acidez total ficaram abaixo do limite máximo estabelecido que é de 0,9 gramas de ácido tartárico por 100 gramas de suco (Brasil, 2004). A relação °Brix/acidez total representa o equilíbrio entre o gosto doce e ácido do suco, portanto, um indicativo de qualidade (Rizzon & Link, 2006). A legislação brasileira estabelece os limites dessa relação entre 15 e 45 (Brasil, 2004). Valores mais elevados representam sucos de uva menos ácidos. Os valores encontrados para este parâmetro se enquadram dentro dos limites citados anteriormente, não havendo diferença significativa entre os sucos elaborados de frutos de videiras Isabel Precoce submetidas a diferentes sistemas de poda.

Os valores de pH encontrados variaram de 3,53 a 3,60, não havendo diferença significativa entre esses valores pelo teste de Tukey (5%). O pH é um dos responsáveis pelas características sensoriais e coloração dos sucos, juntamente, com a acidez total (Rizzon & Gatto, 1987).

Foram observados os mesmos valores de acidez volátil para os sucos de uva da cultivar Isabel Precoce, nos quatro tratamentos de poda. Esta característica está relacionada com a qualidade da uva, principalmente sua sanidade em relação aos patógenos, ao manuseio pós-colheita e transporte. Representa o ácido acético, propiônico e butírico, que se acumulam em função da contaminação por fungos e injúrias (Rizzon *et al.*, 1998).

A densidade do suco de uva deve ser de, no mínimo, 1,057 g/mL (Brasil, 2004). Neste ensaio não foram encontrados valores abaixo desse limite e, também, não houve diferença significativa entre os tratamentos de poda. Os sólidos em suspensão referem-se ao teor máximo de polpa no suco. Os valores médios encontrados não diferem significativamente e são bem inferiores ao limite de 5,0 % (V/V) (Brasil, 2004).

O valor máximo de dióxido de enxofre admitido no suco de uva pronto para o consumo é de 40 mg/L (Venturini Filho, 2005). Essa foi a quantidade adicionada ao suco. Os valores médios encontrados neste ensaio não diferem significativamente nos sucos obtidos de frutos advindos de diferentes tipos de poda.

A análise dos sucos de videiras da cultivar Isabel Precoce, submetidas a quatro diferentes tipos de poda mista, esporão e varas com 4, 6, 8 e 10 gemas, indicaram não haver diferença significativa para os parâmetros físico-químicos avaliados.

Agradecimentos

Ao ITEP/CNPq, pela concessão da bolsa; à FINEP/SEBRAE, pelo apoio financeiro, e à Vinícola do Vale do São Francisco, pela parceria.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Complementação de padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho**. Brasília, DF, 2004. 21 p.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. 2. ed. Porto Alegre: Renascença, 2005. 364 p.

RIZZON, L. A.; GATTO, N. M. **Características analíticas dos vinhos da microrregião homogênea vinicultora de Caxias do Sul (MRH 311): análises clássicas**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1987. 5 p. (EMBRAPA-CNPUV. Comunicado Técnico, 6).

RIZZON, L. A.; MANFROI, V; MENEGUZZO, J. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1998. 24 p. (EMBRAPA-CNPUV. Documentos, 21).

RIZZON, L. A.; MANFROI, L.; MENEGUZZO, J. **Planejamento e Instalação de uma Cantina para Elaboração de Vinho Tinto**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 75 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 38).

RIZZON, L. A.; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 689-692, 2006.

VENTURINI FILHO, W. G. V. (Coord.). **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação, mercado**. São Paulo: Edgar Blücher, 2005. 564 p.

Efeito de hidrocolóides na firmeza, atividade de água e sólidos solúveis de estruturado de polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)

Effect of hydrocolloids on firmness, water activity and soluble solids of structured 'umbu' pulp (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)

*Silvana Belém de Oliveira*¹; *Patrícia Moreira Azoubel*²;
*Ana Júlia de Brito Araújo*³.

Resumo

Este trabalho foi conduzido no primeiro semestre de 2008 e teve como objetivo avaliar a influência dos hidrocolóides alginato, pectina e gelatina na firmeza, atividade de água e sólidos solúveis de estruturado de umbu, através de um planejamento fatorial completo 2³, incluindo os pontos axiais e central. Os modelos matemáticos obtidos para a firmeza e a atividade de água apresentaram regressão significativa e R² superior a 0,78, podendo ser utilizado para predição dessas respostas. Para os sólidos solúveis, os valores ajustados dos modelos linear e quadrático não apresentaram nenhum termo significativo a um intervalo de 95% de confiança. A gelatina apresentou maior

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/ PIBIC/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Estudante de Tecnologia de Alimentos do CEFET, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, pazoubel@cpatsa.embrapa.br

influência na firmeza e na atividade de água do produto, onde foi observado que a utilização de concentrações mais elevadas desse hidrocolóide resultou em um produto mais firme e com maior atividade de água.

Palavras-chave: alginato, gelatina, pectina, produtos regionais.

Introdução

O umbuzeiro é uma fruteira nativa da região semi-árida do Nordeste brasileiro com grande importância sócio-econômica e tem contribuído para gerar empregos e aumentar a renda familiar de muitos pequenos agricultores (Resende et al., 2000).

O fruto, apesar de algumas recentes pesquisas quanto a sua composição e aproveitamento tecnológico, ainda apresenta uma grande carência de informações técnicas. Trata-se de uma fruta de alta perecibilidade, o que torna o estudo sobre seu aproveitamento ainda mais importante, pois assim um grande desperdício pode ser evitado. Sabe-se que toneladas de umbu se perdem a cada safra, por falta de tecnologias apropriadas para sua industrialização (Cavichiolineto et al., 2000).

A fruta estruturada surge como uma opção de processamento, na qual baseia-se no uso de hidrocolóides como agentes de união para facilitar o corte e favorecer a retenção de umidade, sendo um produto que pode ser consumido na forma em que se apresenta ou utilizado na formulação de produtos de confeitaria, alimentos congelados, entre outros (Vijayanand et al., 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de hidrocolóides na firmeza, na atividade de água e no teor de sólidos solúveis de estruturado de umbu.

Material e Métodos

Os umbus foram colhidos no Campo Experimental da Caatinga, pertencente à Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, no período de fevereiro a março de 2007, sendo congelados e armazenados em freezer no Laboratório de Processamento de Alimentos. Para os experimentos, os frutos foram descongelados e a polpa foi extraída de frutos maduros (teor de sólidos solúveis médio de 9,7° Brix).

Os hidrocolóides utilizados para formulação da fruta estruturada foram: alginato de sódio, gelatina 180 Bloom e pectina de baixa metoxilação. Os coadjuvantes tecnológicos utilizados no processo de estruturação da polpa de umbu foram sacarose refinada comercial, fosfato de cálcio bibásico e glicerol.

À polpa do fruto descongelada, foi adicionado glicerol (100 g/kg base em peso de polpa) e, em função do teor de sólidos solúveis determinado para a mistura polpa-glicerol, calculou-se a quantidade de sacarose suficiente para elevar esse teor para 50°Brix. A polpa foi previamente aquecida a 60°C e uma mistura de hidrocolóides (alginato de sódio, pectina de baixa metoxilação e gelatina 180 Bloom) foi adicionada, de acordo com planejamento experimental (Tabela 1), dispersos em sacarose, sob agitação. Após 10 minutos de agitação, foi adicionada uma suspensão de 4 g/kg (base em peso de polpa) de fosfato de cálcio em 2 mL de água destilada. Os ingredientes foram homogeneizados por mais 5 minutos. Para a moldagem das frutas estruturadas foram utilizadas placas de Petri de 5 cm de diâmetro e 1 cm de altura, que foram mantidas sob refrigeração a 10°C por 24 h e, logo após, avaliadas quanto à firmeza (medição direta em penetrômetro da marca Effegi), atividade de água (medição direta em analisador, marca Decagon) e teor de sólidos solúveis (medição direta em refratômetro de bancada, marca Reichert-Jung). As repostas foram avaliadas com o auxílio do software Statistica 5.0 (Statsoft USA).

Resultados e Discussão

Os resultados de sólidos solúveis, firmeza e atividade de água obtidos nos experimentos com o estruturado de umbu são apresentados na Tabela 1, de acordo com o planejamento experimental utilizado.

Tabela 1 Valores das respostas sólidos solúveis (SS), atividade de água (a_w) e firmeza (F) obtidas em função de diferentes concentrações de alginato (A), pectina (P) e gelatina (G)

Experimento	A (%)	P (%)	G (%)	SS (°Brix)	a_w	F (g)
1	0,50	0,80	10,00	40,00	0,81	290,30
2	1,50	0,80	10,00	45,00	0,82	367,41
3	0,50	2,20	10,00	46,00	0,89	408,23
4	1,50	2,20	10,00	45,00	0,81	362,87
5	0,50	0,80	20,00	50,00	0,92	743,90
6	1,50	0,80	20,00	50,00	0,92	712,14
7	0,50	2,20	20,00	45,00	0,92	870,90
8	1,50	2,20	20,00	45,00	0,93	898,11
9	1,00	1,50	15,00	47,00	0,91	571,53
10	1,00	1,50	15,00	47,00	0,91	571,53
11	1,00	1,50	15,00	48,00	0,90	562,45
12	0,16	1,50	15,00	48,00	0,91	462,66
13	1,84	1,50	15,00	47,00	0,90	408,23
14	1,00	0,32	15,00	44,00	0,91	335,66
15	1,00	2,68	15,00	41,00	0,90	417,30
16	1,00	1,50	6,60	46,00	0,80	90,72
17	1,00	1,50	23,40	38,00	0,82	821,00

A partir dos resultados da análise estatística aplicada aos dados experimentais do teor de sólidos solúveis, observou-se que os valores ajustados dos modelos linear e quadrático, não apresentaram nenhum termo significativo a um intervalo de 95% de confiança. Assim, qualquer variação nos valores de sólidos solúveis pode ser atribuída somente ao erro experimental. Sendo assim torna-se inviável o desenvolvimento de um modelo baseado nesta característica do produto.

Para a firmeza, a análise estatística dos dados experimentais revelou que apenas os efeitos do termo quadrático da concentração de gelatina e as interações entre alginato-pectina e alginato-gelatina não foram significativos a 95% de confiança. Sendo assim, a firmeza pode ser representada pelo modelo a seguir, que possui regressão significativa e explicou 87,8% da variabilidade dessa resposta:

$$F(g) = -201,975 + 62,521 \cdot A - 35,968 \cdot A^2 + 135,060 \cdot P - 61,031 \cdot P^2 + 33,620 \cdot G + 7,128 \cdot P \cdot G$$

A Figura 1 mostra as superfícies de resposta obtidas utilizando o modelo acima. A gelatina foi o hidrocolóide que teve maior influência na firmeza do estruturado de umbu, sendo este efeito linear positivo, ou seja, o aumento de sua concentração resulta no aumento dessa resposta.

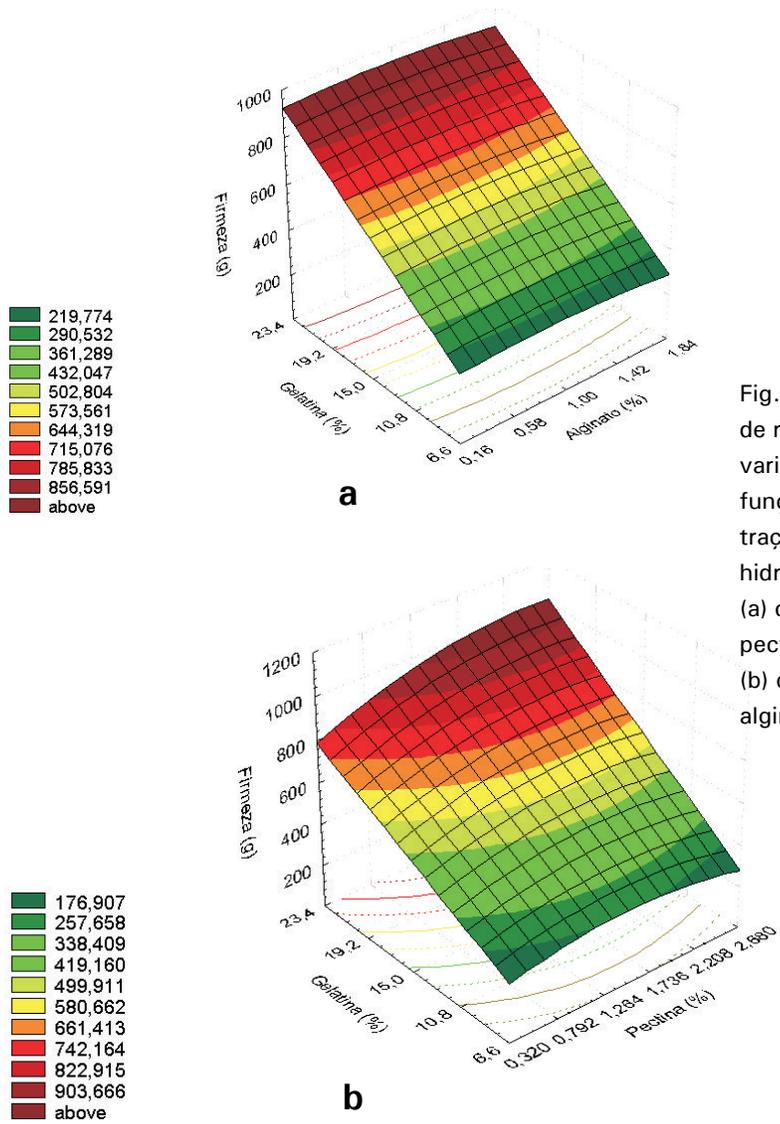


Fig. 1. Superfícies de resposta para a variável firmeza em função das concentrações dos hidrocolóides para: (a) concentração de pectina de 1,5% e (b) concentração de alginato de 1,0%

Efeito de hidrocolóides na firmeza, atividade de água e sólidos solúveis de estruturado de polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)

Para a atividade de água, observou-se que os efeitos dos termos linear e quadrático do alginato, o termo quadrático da pectina e a interação pectina-gelatina não foram significativos a 95% de confiança. A atividade de água pode ser representada pelo modelo a seguir, que possui regressão significativa e explicou 78,3% da variabilidade dessa resposta:

$$a_w = 0,512 + 0,041 \cdot P + 0,043 \cdot G - 0,001 \cdot G^2 - 0,035 \cdot A \cdot P + 0,003 \cdot A \cdot G$$

A Figura 2 mostra as superfícies de resposta obtidas utilizando o modelo acima. Assim como observado para a firmeza, a gelatina foi o hidrocolóide que teve maior influência na atividade de água do estruturado de umbu, sendo este efeito quadrático. Concentrações elevadas de gelatina resultaram em maiores atividades de água, independentes da quantidade de alginato e pectina utilizados.

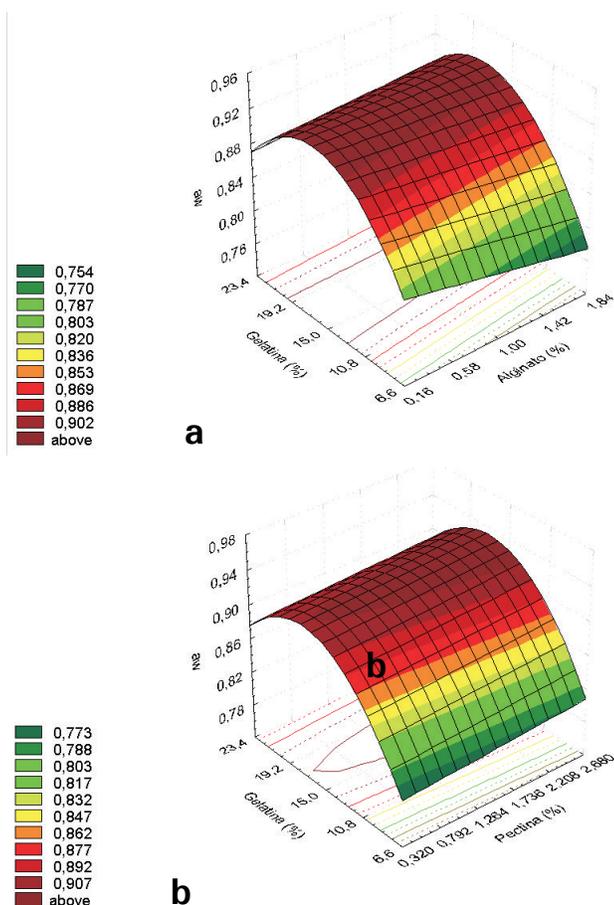


Fig. 2. Superfícies de resposta para a variável atividade de água em função das concentrações dos hidrocolóides para: (a) concentração de pectina de 1,5% e (b) concentração de alginato de 1,0%

Agradecimentos

À FACEPE e ao CNPq, pela concessão das bolsas de iniciação científica e à Embrapa, pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

CAVICCHIOLI NETTO, V.; GUERRA, T. M.; FONSECA, I. L. Avaliação sensorial de néctar de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17., 2000, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: UFC, 2000. v. 1, p. 205.

RESENDE, J. M.; ANJOS, J. B.; REIS, C. S.; CAVALCANTI, N. B.; FLORI, J. E.; SAGGIN JÚNIOR, O.J. Extração do suco de umbu (*Spondias tuberosa* A.C.) por saturação de vapor: caracterização química do suco e do resíduo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17., 2000, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: UFC, 2000. v. 3, p. 9.5.

VIJAYANAND, P.; YADAV, A.R.; BALASUBRAMANY, A. M.; NARASIMHAM, P. Storage stability of guava fruit bar prepared using a new process. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie**, Zurich, v. 33, n. 1, p. 132-137, 2000.

Caracterização física e química de maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) colhido em dois estádios de maturação

Physical and chemical characterization of *Passiflora cincinnata* Mast. fruits harvested at two maturity stages

*Tainá dos S. Antão*¹; *Maria Auxiliadora C. de Lima*²; *Ana Cristina N. dos Santos*³; *Francisco P. de Araújo*⁴; *Danielly Cristina G. da Trindade*⁵; *Ana Carolina S. Costa*⁶.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo a caracterização física e química do maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) colhido em dois estádios de maturação. Os frutos dos acessos CBAC07-05, CBAE05-15, CCEAO4-23, CCEAO4-24, CCEAO5-26, CCEAO5-27 e CPIB04-51, pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora cincinnata* da Embrapa Semi-Árido, foram colhidos em dois estádios de maturação: maturidade fisiológica e maduro. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em fatorial 7x2 (acesso x estádio de maturação), com três repetições. O acesso CBAC07-05 destacou-se pelo maior teor de sólidos solúveis, enquanto CCEAO5-26 e CPIB04-51 tiveram os maiores teores de ácido ascórbico. Os frutos maduros caracterizaram-se pelo maior brilho e intensidade da cor da casca, maior teor de substâncias pécnicas na polpa e menor acidez titulável.

Palavras-chave: amadurecimento, caatinga, espécies nativas, qualidade.

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq. C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE. ²Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido; ³Licenciada em Biologia, bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE; ⁴Analista da Embrapa Semi-Árido; ⁵Laboratorista da Embrapa Semi-Árido; ⁶Estudante de Ciências Biológicas, estagiária da Embrapa Semi-Árido.
maclima@cpatsa.embrapa.br

Introdução

O Brasil destaca-se como o maior produtor mundial de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), respondendo por uma produção de 485.652 t anuais. Do total produzido, a região Nordeste contribui com 44%, tendo uma área cultivada de 17.306 ha e um volume de cerca de 214.467 t anuais (Agriflora, 2006). Contudo, existem outras espécies de maracujazeiro com aproveitamento alimentar potencial e que são praticamente desconhecidas do consumidor dos centros urbanos.

O maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) tem demonstrado resultados promissores por ser uma planta perene e por produzir frutos usados na alimentação humana. É uma trepadeira, de ocorrência freqüente nas caatingas do nordeste brasileiro, que possui mecanismos adaptativos contra a falta de água, destacando-se entre as espécies comerciais do gênero *Passiflora* (Araújo et al., 2004). São esses mecanismos de adaptação às condições de escassez e irregularidade de distribuição de água ao longo dos anos que permitem a sobrevivência da espécie no ambiente semi-árido.

No entanto, o conhecimento atual sobre a planta e os frutos que produz é bastante restrito, requerendo informações para uma exploração mais racional e melhor aproveitamento comercial.

O objetivo desse trabalho foi a caracterização física e química do maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata*) colhido em dois estádios de maturação.

Material e Métodos

Foram utilizados frutos de maracujazeiro-do-mato colhidos no Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora cincinnata*, localizado no Campo Experimental da Caatinga, pertencente à Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE. A área experimental consistia de acessos distribuídos em parcelas de duas plantas. Foram colhidos frutos dos acessos CBAC07-05, CBAE05-15, CCEAO4-23, CCEAO4-24, CCEAO5-26, CCEAO5-27 e CPIB04-51, em dois estádios de maturação: maturidade fisiológica (indicado pelo início de amaciamento) e maduro (fruto macio, em que a casca não apresenta resistência ao toque com os polegares). Na ordem listada acima, os acessos foram procedentes de coletas realizadas nos municípios de Jacaraci-BA, Gameleira/Jaguarari-BA, Crato-CE, Crato/Chapada do Araripe-CE, Campo Sales-CE, Exu/Chapada do Araripe-CE e Santo Antônio-PI.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em fatorial 7 x 2 (acesso x estágio de maturação), com três repetições compostas por dez frutos colhidos ao acaso, nas duas plantas que constituíam a parcela.

As variáveis analisadas foram: massa fresca; comprimento; diâmetro; cor da casca, avaliada por meio da luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H); cor da polpa, avaliada por observação visual; teor de sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT); teor de ácido ascórbico; e teor de substâncias pécnicas na polpa.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, para os casos em que foi observada significância estatística, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A massa fresca e o comprimento dos frutos não variaram significativamente entre os acessos e os estádios de maturação (Tabela 1). Os valores observados foram semelhantes aos encontrados por Araújo (2007) e Araújo et al. (2002). Entretanto, foram observadas diferenças de diâmetro entre os acessos, sendo que o CPIO4-51 apresentou valores superiores aos dos demais (Tabela 1). A média geral foi de 55,41 mm, equivalente à observada por Araújo et al. (2002).

Tabela 1. Massa; comprimento; diâmetro; luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H) da casca; teor de sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT); pH; teor de ácido ascórbico, teor de substâncias pécicas na polpa e cor da polpa de frutos de acessos de maracujazeiro-do mato pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

Acesso	Massa (g)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	L	C	H	Teor de SS (°Brix)	AT (% ácido cítrico)	Teor de ácido ascórbico (mg 100 mL ⁻¹)	Teor de substâncias pécicas (g.100g ⁻¹)	Cor da polpa ¹
CBAC07-05	94,11 a	58,28a	58,96 bc	45,47 ab	13,84 a	106,75a	13,8c	4,26 ab	7,54 a	0,041c	AC
CBAE05-15	68,06 a	51,92a	52,65 ab	49,77 b	16,27 ab	104,70a	12,4 bc	4,04 ab	13,88 ab	0,024ab	AC
CCEAO4-23	70,66 a	57,32a	51,89 a	47,10 ab	18,62 b	104,18a	11,2 b	4,00 ab	7,70 a	0,036bc	AC
CCEA04-24	73,64 a	54,60a	53,42 ab	42,23 a	15,71 ab	105,88a	11,1ab	5,10 b	9,86 ab	0,027abc	AC
CCEA05-26	76,04a	54,27a	54,11ab	48,45b	16,50ab	103,07a	11,7b	4,09ab	14,65b	0,036bc	A/AC
CCEA05-27	78,11 a	56,29a	56,10 abc	46,25 ab	16,99ab	102,77a	11,6 b	3,48 a	10,02 ab	0,020a	A/AC
CPIB04-51	67,24 a	57,57a	60,77 c	48,80 b	17,72 b	102,46a	9,1 a	3,66 a	14,49 b	0,020a	A/AC

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

¹Avaliação visual da polpa do fruto, após corte longitudinal, onde: AC = amarelo claro e A/AC = de amarelo a amarelo claro.

Para a L da casca, apenas o acesso CCEA04-24 diferiu dos demais, apresentando menor brilho (Tabela 1). Entre os estádios de maturação, observou-se pequeno aumento na L da casca dos frutos maduros (Tabela 2). Valores maiores de L são comercialmente importantes porque destacam a aparência do fruto.

Tabela 2. Luminosidade (L) e croma (C) da casca; acidez titulável (AT) e teor de substâncias pécnicas na polpa de frutos de acessos de maracujazeiro-do mato pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, colhidos em dois estádios de maturação.

Estádio de maturação	L	C	AT (% ácido cítrico)	Teor de substâncias pécnicas (g.100 g ⁻¹)
Maturidade Fisiológica	45,55 a	15,55 a	4,40 a	0,025 a
Maduro	48,18b	17,49b	3,78b b	0,033 b

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O C da casca foi influenciado significativamente tanto pelos acessos como pelos estádios de maturação (Tabelas 1 e 2). Os maiores valores de croma foram observados nos acessos CCEA04-23 e CPIB04-51, revelando maior pureza ou intensidade da cor. Nos frutos maduros, os valores de C aumentaram. Contudo, os valores finais ainda foram próximos dos iniciais, dificultando a diferenciação visual.

Não foram observadas mudanças significativas no H da casca, cujo valor médio de 104,25 indicou coloração verde-amarelada (dados não apresentados).

Em relação à cor da polpa, os acessos CCEA05-26, CCEA05-27 e CPIB04-51 destacaram-se pela tonalidade de amarelo claro a amarelo (Tabela 1), enquanto nos demais se observou coloração amarelo claro. Estando a cor amarela associada à presença de carotenóides, reconhecidos por suas propriedades funcionais, os acessos com essa cor de polpa ou de coloração laranja deverão ser preferidos.

Os teores de SS variaram entre os acessos, destacando-se o CBAC07-05 com 13,8°Brix (Tabela 1), valor que supera o maior teor relatado por Araújo (2007), em maracujá-do-mato.

Por sua vez, o acesso CCEA04-24 apresentou-se como o mais ácido (Tabela 1). Porém, esta acidez é geralmente menor nos frutos maduros (Tabela 2). Considerando-se os valores médios, a AT dos acessos avaliados foi inferior à obtida no estudo realizado por Araújo (2007), que correspondeu a 4,73% de ácido cítrico.

Os teores de ácido ascórbico diferiram entre os acessos, sendo maiores em CCEA05-26 e CPIB04-51 (Tabela 1). Comparando-se com valores registrados em maracujá amarelo, os teores obtidos neste estudo foram menores. Santos (1978), por exemplo, encontrou valores de 20 mg.100 g⁻¹ de suco, em maracujá amarelo.

O teor de substâncias pécicas variou entre os acessos, desde 0,02 g.100g⁻¹ a 0,04 g.100g⁻¹ (Tabela 1), observando-se os maiores valores nos frutos maduros (Tabela 2). Esta resposta não é comum à maioria dos frutos, contudo também foi observada em estudos realizados com manga 'Kent' sob armazenamento e após tratamentos com altas concentrações de CO₂ por curto intervalo de tempo (Silva, 2007).

Os resultados permitem concluir que o acesso CBAC07-05 se destacou pelo maior teor de sólidos solúveis, enquanto CCEA05-26 e CPIB04-51 tiveram os maiores teores de ácido ascórbico. Ainda, os frutos maduros caracterizaram-se pelo maior brilho e intensidade da cor da casca, maior teor de substâncias pécicas na polpa e menor acidez titulável.

Referências Bibliográficas

AGRIANUAL 2006: Anuário Brasileiro de Agricultura. São Paulo: FNP, 2006, p. 359-365.

ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F.; SILVA, G. C.; ASSIS, J. S. de. Caracterização de frutos de maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) cultivado em condições de sequeiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53.; REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 25., 2002, Recife. **Resumos...** Recife: SBB: UFRPE: UFPE, 2002. p. 10. Resumo 6.

ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F. dos; MELO, N. F. de. **Propagação vegetativa do maracujá do mato:** espécie resistente à seca, de potencial econômico para a agricultura de sequeiro. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. Np. il. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas, 61).

ARAÚJO, F. P. de. **Caracterização da variabilidade morfoagronômica de maracujazeiro (*Passiflora cincinnata* Mast.) no semi-árido brasileiro.** 2007. 94 f. Tese (Doutorado em Horticultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SANTOS, J. E. A deficiência de vitamina A e vitamina C no Brasil a utilização do maracujá (*Passiflora edulis*) como fonte vitamínica. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 2., 1978, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: SBF, 1978. p. 108-114.

SILVA, A. L. da. **Conservação pós-colheita de mangas 'Tommy Atkins' e 'Kent' produzidas no Vale do São Francisco mantidas sobre refrigeração e submetidas a diferentes concentrações de CO₂ por curto período de tempo.** 2007. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

Caracterização físico-química de frutos e cultivares estrangeiras de mangueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido

Physicochemistry characterization of fruits of foreign mango cultivars from the Germplasm Active Bank of Embrapa Tropical Semi-Arid

Thalita Passos Ribeiro¹; Maria Auxiliadora Coêlho de Lima²; Ana Carolina S. Costa³; Danielly C. Gomes da Trindade⁴; Andréia Amariz⁵; Francisco Pinheiro Lima Neto²

Resumo

Este trabalho teve como objetivo a caracterização físico-química de frutos de quinze cultivares de mangueira de origem estrangeira, pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido. As cultivares estudadas foram: Calmon, Duncan, Heidi, Joa, Keitt, Kent, Langra, Malindi, Mallika, Néldica, Palmer, Parwin, Ruby, Smith e Torbet. Para cada cultivar, foram colhidos sessenta frutos quando atingiram a maturidade fisiológica, sendo a metade analisada no dia da colheita e a outra metade armazenada, sob temperatura ambiente ($24,9 \pm 2,4^\circ\text{C}$ e $34 \pm 8\%$ UR), até que completassem o amadurecimento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 15×2 (cultivar x estágio de maturação), com três repetições de dez frutos. As cultivares Heidi e Ruby reuniram características importantes, como

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE, C. P. 23, CEP 56302-970; Petrolina-PE. ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Estagiária da Embrapa Semi-Árido. ⁴Laboratorista da Embrapa Semi-Árido; ⁵Bióloga, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE. maclima@cpatsa.embrapa.br

alta firmeza, pouca fibrosidade, maior brilho por ocasião da colheita e coloração avermelhada, enquanto a cultivar Mallika destacou-se pelo alto teor de sólidos solúveis.

Palavras-chave: características sensoriais, manga, pós-colheita, qualidade.

Introdução

No Brasil, o cultivo da mangaueira é uma das principais atividades do agronegócio, apresentando desempenho crescente nos últimos anos. Entre as regiões brasileiras produtoras de manga, o Vale do São Francisco é a que mais se destaca, respondendo por 93% das vendas externas, destinadas, principalmente, aos mercados europeu e americano (VALEEXPORT, 2008). A cultivar Tommy Atkins corresponde, atualmente, a 80% da área plantada no país. Esse predomínio aumenta o risco de problemas fitossanitários ou de excesso de oferta. Diante disto, o melhoramento genético da mangaueira tem como objetivo aumentar o número de cultivares com características agrônomicas e comerciais superiores, fornecendo parte da base tecnológica necessária para maior competitividade do produtor. Neste sentido, os Bancos Ativos de Germoplasmas (BAGs) disponíveis são importantes fontes de variabilidade a serem utilizadas em programas de melhoramento genético. O objetivo deste estudo foi a caracterização físico-química de frutos de quinze cultivares de mangaueira de origem estrangeira, pertencentes ao BAG da Embrapa Semi-Árido.

Material e Métodos

Os frutos de mangaueira foram procedentes do BAG da Embrapa Semi-Árido, localizado no Campo Experimental de Mandacaru, em Juazeiro-BA. Foram avaliadas quinze cultivares, sendo oito norte-americanas (Duncan, Keitt, Kent, Palmer, Parwin, Ruby, Smith, Torbet), quatro africanas (Heidi, Joa, Malindi, Néldica), duas indianas (Langra, Mallika) e uma filipina (Calmon). Durante a safra 2007/2008, foram colhidos 60 frutos de cada cultivar, quando atingiram a maturidade fisiológica, sendo a metade analisada no dia da colheita e a outra metade armazenada sob temperatura ambiente ($24,9 \pm 2,4^{\circ}\text{C}$ e $34 \pm 8\%$ UR), até que completassem o amadurecimento, quando foram analisados.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 15 x 2 (cultivar x estágio de maturação), com três repetições de dez frutos. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). As variáveis analisadas foram: massa; diâmetros longitudinal e transversal; cor da casca, por meio dos atributos luminosidade (L), croma (C) e ângulo de cor (H), nas cultivares em que a cor verde representava mais de 50% da casca, e L, a^* e b^* , para frutos que apresentavam a superfície predominantemente vermelha; cor da polpa, por meio dos atributos L, C e H; firmeza da polpa; teor de sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT). Adicionalmente, avaliou-se, usando descrição subjetiva, a presença de fibras na polpa, identificando-as com: ausência, pouca ou muita fibra. O número de dias para o completo amadurecimento dos frutos também foi avaliado.

Resultados e Discussão

A análise de variância evidenciou diferenças estatísticas significativas para a interação entre os fatores estudados em todas as variáveis, exceto para C da casca.

A cultivar Calmon apresentou a menor massa, enquanto os maiores valores foram observados nas cultivares Kent, durante a maturidade fisiológica, e Keitt, quando madura (Tabela 1). Resultado semelhante foi obtido por Costa et al. (2002).

Tabela 1 Massa (M), firmeza da polpa (FP), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), luminosidade (L) da casca, ângulo de cor (H) da casca, L da polpa, croma (C) da polpa, H da polpa, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), número de dias para completar o amadurecimento (NA) e presença de fibras de mangas de cultivares estrangeiras do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido na maturidade fisiológica (MF) e maduras*.

Cultivar	Estádio de maturação	M (g)	FP (N)	DL (mm)	DT (mm)	L da casca	H da casca	L da polpa	C da polpa	H da polpa	SS (°Brix)	AT (% de)	NA (dias)	Fibra
Calmon	MF	132,30A	99,08D	66,43A	57,12A	40,06A	102,51B	60,13B	24,22C	71,60A	9,7B	0,53A	10,7A	Muita
	Maduro	125,73a	6,38a	63,67a	53,84a	41,75b	92,73d	46,47b	24,38a	78,29b	21,9c	0,18a		
Duncan	MF	402,81D	87,14C	100,07C	75,43D	54,82C	84,64A	58,61B	26,52C	81,30D	8,1A	0,88C	9,3A	Ausente
	Maduro	332,91c	12,75a	95,19c	72,24d	51,77d	72,96b	37,64a	20,68a	85,18c	18,8b	0,44b		
Heidi	MF	349,62C	109,85E	105,12D	82,35E	55,33C	82,11A	59,83B	25,13C	84,10E	8,0A	0,96C	16,7B	Pouca
	Maduro	374,64d	4,56a	100,54d	72,34d	47,21c	71,10b	47,88b	23,41a	77,56b	19,3b	0,18a		
Joa	MF	230,67B	89,12C	99,15C	59,70A	38,33A	99,32B	59,05B	30,47D	74,74B	9,4B	0,76B	15,0B	Pouca
	Maduro	230,11b	8,88a	101,82d	59,91b	46,43c	65,88a	44,39b	28,64b	73,35a	22,8c	0,28a		
Keitt	MF	456,91E	89,40C	113,63E	90,52F	44,59B	112,08C	49,18A	21,36B	87,07E	9,8B	0,70B	13,3B	Pouca
	Maduro	572,11f	3,67a	125,42f	79,41e	38,72b	95,11d	44,72b	18,45a	79,66b	18,9b	0,31b		
Kent	MF	589,89G	105,13E	114,46E	87,56F	42,69B	112,29C	50,24A	24,52C	78,66C	8,5A	0,56A	9,0A	Ausente
	Maduro	492,88e	9,90a	107,37e	80,22e	49,23d	74,66b	46,82b	22,24a	84,29c	19,3b	0,43b		
Langra	MF	206,50B	71,68B	86,65B	63,21B	45,87B	112,83C	61,05B	29,12D	80,65D	10,3B	0,72B	4,7A	Pouca
	Maduro	200,76b	7,01a	85,96b	59,97b	46,48c	98,74d	46,87b	28,60b	76,90b	22,33c	0,23a		
Malindi	MF	312,45C	107,79E	80,88B	75,21D	43,20B	107,89C	62,81B	16,71A	78,14C	8,1A	1,49E	10,0A	Ausente
	Maduro	299,11c	2,04a	81,93b	72,10d	50,37d	62,67a	48,05b	23,41a	72,73a	21,7c	0,21a		
Mallika	MF	336,72C	45,07A	109,56D	68,59C	42,51B	121,87C	53,97A	23,17C	83,89E	15,0C	1,83F	6,0A	Pouca
	Maduro	306,37c	7,78a	108,63e	65,84c	52,59d	73,43b	49,76b	29,84b	79,80b	24,3d	0,18a		
Néldica	MF	371,67D	100,74D	101,90C	86,28F	43,28B	110,02C	49,62A	25,83C	70,14A	8,3A	1,08C	13,3B	Muita
	Maduro	346,08c	5,60a	100,29d	71,34d	52,11d	82,30c	43,93b	18,92a	77,71b	16,0a	0,39b		
Palmer	MF	421,64E	110,45E	121,65F	84,28E	44,96B	100,73B	53,52A	21,18B	94,08F	8,4A	0,71B	16,0B	Pouca
	Maduro	418,02d	9,75a	127,86f	71,04d	45,76c	72,32b	47,32b	20,93a	77,93b	18,9b	0,12a		
Parwin	MF	328,76C	88,44C	100,02C	74,53D	45,59B	102,79B	56,60B	23,42C	73,20A	9,6B	0,61A	16,0B	Ausente
	Maduro	316,09c	8,58a	103,20d	74,32d	51,39d	85,47c	47,90b	23,08a	74,87a	16,6a	0,17a		
Ruby	MF	182,70B	82,37C	87,95B	58,44A	34,04A	-	57,72B	21,91B	75,87B	8,0A	0,72B	6,0A	Pouca
	Maduro	178,74b	14,55a	90,95c	56,22a	33,79a	-	48,21b	21,36a	77,86b	19,7b	0,32b		
Smith	MF	507,42F	97,18D	129,52G	80,83E	41,08B	114,02C	52,26A	16,99A	84,81E	9,6B	1,19D	13,0B	Pouca
	Maduro	434,97d	7,32a	125,98f	76,30e	48,81c	87,19c	45,39b	19,94a	82,42c	18,4b	0,30b		
Torbet	MF	279,27C	90,39C	85,98B	83,94E	54,07C	78,29A	56,79B	26,01C	81,48D	10,2B	0,98C	8,0A	Muita
	Maduro	261,13c	5,32a	78,04b	73,22d	45,87c	80,93c	45,75b	18,67a	85,82c	17,1a	0,26a		

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula ou minúscula não diferem entre si, respectivamente nos estádios de maturidade fisiológica (MF) e maduro, pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Quando os frutos estavam na maturidade fisiológica, a firmeza da polpa variou de 45,07 a 110,45 N para as cultivares Mallika e Palmer, respectivamente (Tabela 1). As cultivares mais firmes, nesse estágio de maturação, foram Kent, Malindi, Heidi e Palmer. Scanavaca Júnior et al. (2006) destacaram que as cultivares Smith, Keitt e Palmer maduras apresentaram boa firmeza, com valores acima de 9N.

Os menores diâmetros longitudinal e transversal foram observados na cultivar Calmon (Tabela 1). A cultivar Ruby apresentou diâmetro transversal equivalente ao da Calmon, apenas quando madura. Independentemente do estágio de maturação, as cultivares Keitt, Smith e Palmer tiveram frutos mais compridos, enquanto Kent, Keitt e Smith destacaram-se pelo diâmetro transversal maior. Resultados semelhantes foram relatados por Costa et al. (2002).

As cultivares Torbet, Duncan e Heidi, avaliadas na maturidade fisiológica, apresentaram altos valores de L da casca (Tabela 1). Porém, após o amadurecimento, apenas a Duncan manteve maior brilho. Para os valores de C da casca, não houve diferença estatística, observando-se valor médio de 21,57. No que se refere a H, os valores observados caracterizaram coloração de verde amarelado a amarelo já na maturidade fisiológica, dependendo da cultivar (Tabela 1). Nas cultivares Torbet, Heidi e Duncan, os valores de H da casca indicaram que os frutos maduros adquiriram cor alaranjada. Na cultivar Ruby, os valores de a^* e b^* confirmaram a coloração vermelha na maior parte da superfície (dados não apresentados). Scanavaca Júnior et al. (2004) mencionaram que essa cultivar se destaca pela tonalidade vermelha intensa. Na polpa, a cultivar Malindi apresentou maior brilho (62,81) apenas quando os frutos estavam na maturidade fisiológica (Tabela 1). As cultivares Langra e Joa apresentaram cores mais intensas na maturidade fisiológica e quando se tornaram maduras (Tabela 1). Todas as cultivares adquiriram coloração alaranjada intenso na polpa quando maduras (Tabela 1).

Quanto à fibrosidade, três grupos foram formados. Os frutos com muita fibra foram representados pelas cultivares Néldica, Calmon e Torbet (Tabela 1). Oito cultivares foram caracterizadas como apresentando pouca fibra, geralmente apenas ao redor da semente: Joa, Langra, Smith, Mallika, Heidi, Palmer, Keitt e Ruby. As cultivares Malindi, Parwin, Kent e Duncan foram caracterizadas como sem fibras.

Quanto aos atributos químicos, o teor de SS dos frutos na maturidade fisiológica variou de 8,0 a 15,0°Brix (Tabela 1). Quando madura, frutos da cultivar Mallika continuaram apresentando maior teor de SS (24,3°Brix). Em geral, as cultivares estudadas por Scanavaca Júnior et al. (2006) apresentaram teores de SS superiores aos encontrados neste estudo.

A AT dos frutos na maturidade fisiológica variou de 0,53 a 1,83% de ácido cítrico (Tabela 1). Quando completamente maduros, os frutos das cultivares Néldica, Kent e Duncan podem ser destacados pelos valores intermediários de AT (0,39; 0,43 e 0,44 % de ácido cítrico, respectivamente). Valores mais baixos foram encontrados por Silva (2007) na avaliação de mangas Kent após 46 dias de armazenamento.

O número de dias necessários para o completo amadurecimento dos frutos armazenados sob temperatura ambiente variou de 4 a 10, para as cultivares Langra, Mallika, Ruby, Torbet, Kent, Duncan, Malindi e Calmon, e de 13 a 17, para Smith, Keitt, Néldica, Joa, Parwin, Palmer e Heidi.

As cultivares Heidi e Ruby reuniram características importantes, como alta firmeza, pouca fibrosidade, maior brilho por ocasião da colheita e coloração avermelhada, enquanto a cultivar Mallika destacou-se pelo alto teor de SS.

Referências Bibliográficas

COSTA, J. G.; PAIVA, L. E.; ALMEIDA, A. S.; SOUZA, S. O. Comparação entre variedades de mangueira em relação às características do fruto nas condições do submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém : SBF, 2002. 1 CD-ROM.

SCANAVACA JÚNIOR, L.; FONSECA, N.; PEREIRA, A. R.; OLIVEIRA, F. V. E. G.; SOUZA, E. G. Caracterização físico-química de frutos de variedades estrangeiras de mangueira visando a diversificação da mangicultura nacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., 2006, Cabo Frio. **Frutas do Brasil: saúde para o mundo: palestras e resumos.** Cabo Frio: SBF: UENF: UFRRJ, 2006. p. 462.

SCANAVACA JÚNIOR, L.; FONSECA, N.; SANTOS, L. A. dos; SANTOS, G. da C. F.; FARIAS, H. A. da S.; NASCIMENTO, P. dos S. Avaliação de características de frutos de cultivares de manga para a diversificação do mercado interno para o consumo do fruto in natura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF: EPAGRI, 2004. 1 CD-ROM

SILVA, A. L. da. **Conservação pós-colheita de mangas 'Tommy Atkins' e 'Kent' produzidas no vale do São Francisco mantidas sob refrigeração e submetidas a diferentes concentrações de CO₂ por curto período de tempo.** 2007. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

VALEEXPORT. **Há 20 anos unindo forças para o desenvolvimento do Vale do São Francisco e da fruticultura brasileira.** Petrolina, [2008]. 17 p.

Outros

Produtividade de videira 'Isabel Precoce' em função do manejo de poda no Vale do São Francisco

Yield of Grapevine Isabel Precoce According to Pruning Management in the Submedio São Francisco River Valley

Ariano de Barros Guimarães¹; Rita Mércia Estigarríbia Borges²; Nadja Pollyanna da Silva Gonçalves³; Sheila Cristina Silva de Siqueira Coelho⁴; Laiane Torres Silva⁵

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar a produtividade da variedade de uva Isabel Precoce sobre o porta-enxerto IAC 572 em função do manejo de poda nas condições do Vale do São Francisco. O experimento foi conduzido na Fazenda Vinícola do Vale do São Francisco, em Santa Maria da Boa Vista-PE. O sistema de condução foi do tipo latada, no espaçamento de 3m x 1,5m, sob irrigação por gotejamento, utilizando emissores com vazão de 4 L/h. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com seis repetições e vinte plantas por parcela. Os tratamentos foram assim definidos: poda mista em esporão com duas gemas e vara com quatro gemas (T_1); poda mista em esporão com duas gemas e vara com seis gemas (T_2); poda mista em esporão com duas gemas e vara com oito gemas (T_3); poda mista em esporão com duas gemas e vara com dez gemas (T_4). Nos dois ciclos avaliados, nos anos de 2007 e 2008, as produtividades médias obtidas foram, respectivamente:

¹Engº Agrº, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970; Petrolina-PE. ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Bióloga, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE. ⁴Bióloga, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq. ⁵Tecnóloga em Fruticultura Irrigada do CEFET/Petrolina. Estagiária da Embrapa Semi-Árido. rmborges@cpatsa.embrapa.br

18,324 t/ha e 20,068 t/ha (T_1); 20,513 t/ha e 21,931 t/ha (T_2); 18,687 t/ha e 19,546 t/ha (T_3); 17,254 t/ha e 21,102 t/ha (T_4) observando que as médias não apresentaram diferenças significativas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados permitem concluir que Isabel Precoce, por apresentar um vigor alto, apresentou produtividades similares para os tratamentos considerados.

Palavras-chave: *Vitis labrusca*; manejo; produtividade.

Introdução

A região do Submédio São Francisco é a única no mundo que apresenta clima intertropical, localizada entre os paralelos 8 e 9° de latitude sul, possibilitando a obtenção de duas safras por ano. Tal região apresentou notável expansão da área colhida, sendo, reconhecidamente, uma das atividades agrícolas mais rentáveis. O cultivo de uvas de mesa e para produção de vinhos abriu espaço para uma nova vertente local: o cultivo de uva para a produção de sucos (Gomes et al., 2007). Segundo Camargo (2004), a produção brasileira de suco de uva está concentrada no Rio Grande do Sul. Mas, recentemente, tem se observado forte tendência de expansão para outras regiões brasileiras inclusive para o Vale do Rio São Francisco. A principal cultivar de uva para suco plantada na região é Isabel Precoce (*Vitis Labrusca*). Segundo Gomes et al. (2007), esta apresenta bom desempenho na região Sul do Brasil, sendo a mais cultivada no país, ocupando, aproximadamente, 30% da área total de videiras para suco. Estes autores relatam que esta cultivar é indicada como sendo de grande potencial para a região semi-árida.

Existem trabalhos referentes ao manejo de cultivares de uva para suco em outras regiões do país (Terra et al., 2001; Camargo & Maia, 2004), mas não para as condições semi-áridas, principalmente em relação ao manejo de poda. Segundo Mashima (2000), a poda tem por finalidade assegurar a regularidade das colheitas em quantidade e qualidade, mantendo a planta em equilíbrio vegetativo. Uma poda adequada possibilita melhor rendimento da planta, tornando, assim, cada vez maior, a viabilidade de cultivos comerciais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da cultivar para suco Isabel Precoce, em função de diferentes tipos de manejo de poda mista.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na unidade experimental da Vinícola do Vale do São Francisco, localizada no município de Santa Maria da Boa Vista-PE, onde foi avaliada a variedade copa Isabel Precoce sob o porta-enxerto IAC 572. As plantas foram conduzidas no sistema de latada, no espaçamento de 3 m x 1,5 m, sob irrigação por gotejamento, utilizando emissores com vazão de 4 L/h, espaçados de 1,25 m. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com seis repetições e vinte plantas por parcela. Os tratamentos foram assim definidos: poda mista em esporão com duas gemas e vara com quatro gemas (T_1); poda mista em esporão com duas gemas e vara com seis gemas (T_2); poda mista em esporão com duas gemas e vara com oito gemas (T_3); poda mista com esporão com duas gemas e vara com dez gemas (T_4). Cinco plantas bem formadas foram selecionadas, aleatoriamente, dentro de cada parcela, identificadas e avaliadas para produção/planta. As avaliações foram feitas em dois ciclos, nos anos de 2007 e 2008.

Os resultados obtidos foram analisados utilizando-se o programa SAS (1989). Foi realizado a análise de variância e teste de Tukey de comparação de médias ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As médias de produção e de produtividade, não apresentaram diferenças significativas pelo teste de Tukey (0,05). Para as condições semi-áridas, um bom manejo da poda é essencial para um maior desempenho das plantas e conseqüente aumento de produtividade. Nos ciclos avaliados, observou-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Entretanto, observou-se que houve um aumento de até 2t entre um ciclo e outro (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios da produção na variedade Isabel Precoce em função de diferentes tipos de poda mista nos anos de 2007 e 2008.

Tratamento	Produtividade (kg)		Produtividade (kg)	
	2007	2008	2007	2008
T1	8,247a	9,032a	18.324a	20.068a
T2	9,232a	9,927a	20.512a	21.931a
T3	8,410a	8,567a	18.686a	19.035a
T4	7,765a	9,468a	17.253a	21.175a

Médias seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Agradecimentos

Ao CNPq, pelo incentivo financeiro; e à Embrapa Semi-Árido, pelo apoio às atividades de pesquisa.

Referências Bibliográficas

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. BRS Cora: nova cultivar de uva para suco, adaptada a climas tropicais. **Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. 4 p. il. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 53).**

GOMES, A. P. de O.; BORGES, R. M. E.; GONÇALVES, N. P. da S.; ALVES, E. O. dos S.; LEÃO, P. C. de S. Fenologia e potencial produtivo de uvas para suco da coleção de germoplasma da Embrapa Semi-Árido. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 2., 2007, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. (Embrapa Semi-Árido. Documentos 205).

MASHIMA, C. H. **Uva sem semente**. Recife: SEBRAE-PE, 2000. 51p.

Comportamento silvicultural de progênies de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) no Semi-Árido pernambucano

Silvicultural behavior of progenies of physic nut (*Jatropha curcas* L.) in the Semi-arid of Pernambuco State

Marcio Rannieri Viana Evangelista¹; Marcos Antonio Drumond²; Viseldo Ribeiro de Oliveira²; José Barbosa dos Anjos²; Juarez Martins³; Carlos Antonio Fernandes dos Santos²; Thiago Alberto de Lima Morais⁴

Resumo

O pinhão manso (*Jatropha curcas* L.), que pertencente à família das Euforbiáceas, é um arbusto de dois a três metros de altura, podendo, em função do manejo, alcançar até cinco metros. Produz frutos indeiscentes, com folhagem densa e caduca em período de seca prolongada. Embora caracterizado como uma espécie rústica capaz de produzir frutos em diferentes condições edafoclimáticas, ele apresenta melhor desempenho em solos profundos, bem estruturados e pouco compactados. Com o objetivo de avaliar o comportamento silvicultural e a produtividade de progênies de pinhão manso, sob condições irrigadas no Semi-Árido nordestino, um experimento foi implantado em uma Fazenda, localizada no município de Santa Maria da Boa Vista-PE. Usou-se o delineamento de blocos ao acaso com dez tratamentos e três repetições. Os tratamentos constaram de dez progênies obtidas da seleção

¹Biólogo, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, Petrolina-PE, Brasil

²Pesquisador, Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, Brasil,

³Técnico da Biovasf, Petrolina-PE, Brasil. ⁴Estudante de mestrado da UFPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CAPES, Petrolina-PE, Brasil.

drumond@cpatsa.embrapa.br

de plantas mais produtivas de um plantio introdutório de pinhão manso em Petrolina-PE. O espaçamento utilizado foi de 3,0 x 2,0m. As plantas foram irrigadas semanalmente por gotejamento. Os resultados obtidos aos três meses de idade mostraram um bom comportamento silvicultural das progênies. Estatisticamente, embora não tenha havido diferença significativa para sobrevivência (100%), altura média de plantas (1,30m), e número de inflorescências (12), observou-se diferenças entre o número de bifurcações que variaram de 3,6 a 5,3 bifurcações.

Palavras-chave: Euforbiaceae, *oleaginosa*.

Introdução

O pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) é um arbusto perene, pertencente à família das Euforbiáceas, que pode atingir até cinco metros de altura. A sua origem ainda não é bem definida que segundo Heller (1996), é supostamente nativo da América Central, sendo hoje encontrado em quase todas as regiões intertropicais, com ocorrência em maior escala nas regiões tropicais e temperadas. Desenvolve-se bem tanto nas regiões tropicais secas como nas zonas equatoriais úmidas, como também em solos áridos e pedregosos, podendo suportar longos períodos de secas. É encontrado desde o nível do mar até 1.200m de altitude. Nos solos de encosta, local de pouca precipitação pluvial e expostos ao vento, desenvolve-se pouco, não ultrapassando 2,0m de altura.

A produtividade do pinhão manso é muito variável, dependendo da região, método de cultivo e tratos culturais, bem como da regularidade pluviométrica e fertilidade do solo. Segundo Brasil (1985), em espaçamento 3 x 3m, o rendimento anual de sementes pode atingir de 3,0 a 4,0 t/ha, ou até mais, dependendo do sistema de cultivo. Para Carnielli (2003), produz, no mínimo, duas toneladas de sementes por hectare/ano. Purcino & Drummond (1986) observaram, numa área de baixada irrigada com boa fertilidade, que o pinhão começou a produzir logo no segundo ano, atingindo 2.000 kg/ha de sementes. Entretanto Drummond et al. (2007), obtiveram produtividades variando 330 kg/ha em área de sequeiro a 1.200 kg/ha em área irrigada já no primeiro ano de cultivo em Petrolina-PE.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o comportamento silvicultural de progênies de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) no Semi-Árido pernambucano.

Material e Métodos

O experimento foi implantado na Fazenda Gabriela, localizada no município de Santa Maria da Boa Vista-PE (Latitude: 9°03'S, Longitude; 39°58'W, Altitude; 361 m). A precipitação média anual da região é 700 mm, concentrada no período de janeiro a março, com temperatura média diária de 26,2°C. Adotou-se o delineamento de blocos ao acaso com dez progênies e três repetições em parcelas lineares de seis plantas, com bordadura simples.

O espaçamento utilizado foi de 3,0 x 2,0m. Cada planta, por ocasião do plantio, foi adubada com 150g de NPK (06:24:12). As plantas foram irrigadas semanalmente por gotejamento na base de 3,33 mm de água por planta. Os resultados obtidos aos três meses de idade foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os dados do comportamento de diferentes progênies de pinhão manso.

Tabela 1. Taxa de sobrevivência (%), altura de plantas (cm) e número de bifurcações e inflorescências de progênies de pinhão manso aos três meses de idade. Santa Maria da Boa Vista-PE, 2007.

Progênie	Sobrevivência	Altura	Bifurcações	Inflorescências
JC 2304	100 a	1,3 a	4,2 ab	12,4 a
JC 1603	100 a	1,4 a	5,0 ab	13,9 a
JC 1501	100 a	1,2 a	3,7 b	13,5 a
JC 1701	100 a	1,3 a	4,1 ab	11,9 a
JC 1702	100 a	1,3 a	5,3 a	15,2 a
JC 1502	100 a	1,3 a	3,9 ab	14,2 a
JC 1602	100 a	1,3 a	4,2 ab	11,7 a
JC 1601	100 a	1,2 a	3,6 b	10,6 a
JC 1703	100 a	1,3 a	4,2 ab	10,0 a
JC 2201	100 a	1,3 a	4,2 ab	10,4 a

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

Os resultados mostraram um bom comportamento silvicultural das progênies, embora não tenha havido diferença significativa para os parâmetros avaliados, como sobrevivência (média de 100%), altura (média de 1,30m), e número de inflorescências (média de 12), o número de bifurcações apresentou diferenças significativas entre progênies, variando de 5,3 (JC 1702) a 3,6 (JC 1601), entretanto, sem influir significativamente sobre o número de inflorescências. Pode-se inferir, preliminarmente, que esta espécie apresenta um grande potencial, para o desenvolvimento de um programa amplo de melhoramento vegetal, visando selecionar progênies com maior número de inflorescências, característica que está diretamente relacionado à produtividade final.

Agradecimentos

À Finep pelo apoio financeiro, ao CNPq pela bolsa concedida, à Fazenda Gabriela e à Embrapa Semi-Árido pela oportunidade de realização deste trabalho.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Indústria e do Comércio. Secretária de Tecnologia Industrial. **Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais**. Brasília, DF, 1985. 364 p. (MIC-STI. Documentos, 16).

CARNIELLI, F. O combustível do futuro. **Boletim Informativo**, Belo Horizonte, v. 29, n. 1413, 2003. Disponível em: <<http://www.ufmg.br/boletim/bol1413/quarta.shtml>>. Acesso em: 20 mar. 2007.

DRUMOND, M. A.; ANJOS, J. B.; PAIVA, L. E.; MORGADO, L. B.; REIS, E. M. Produção de pinhão manso no semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE AGROENERGIA E BIOCOMBUSTÍVEIS, 1., 2007, Teresina. **Anais...** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007. 1 CD-ROM.

HELLER, J. **Physic nut (*Jatropha curcas*): promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops**. Rome: IPGRI, 1996. 66 p.

PURCINO, A. A.; DRUMMOND, O. A. **Pinhão manso**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1986. 7p.

Germinação de sementes de maxixe sob condições controladas

Germination of gherkin seeds under controlled conditions

Renata Natália Cândido de Souza¹; Rita de Cássia Souza Dias²; Cícera Maria do Amaral²; Juliana Carla da Silva Farias Alves¹

Resumo

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a germinação sementes do Banco de Germoplasma (BAG) de maxixe, para posterior multiplicação das mesmas. O ensaio foi conduzido na sede da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, durante o período de 14 de fevereiro a 17 de abril de 2008. O método utilizado foi germinação a frio sem solo. O semeio dos 23 acessos foi em placas Petri, entre duas folhas de papel filtro, as quais foram situadas sobre uma camada de algodão. As sementes foram umedecidas com água destilada, vedadas com parafilme e mantidas em germinador tipo BOD, à temperatura de 10°C, durante 7 dias. Em seguida, elevou-se a temperatura para 26°C e, após quatro dias, iniciou-se as avaliações diárias de germinação. Em casa de vegetação, as plântulas foram colocadas em bandejas de poliestireno, contendo substrato comercial, onde foram mantidas durante 15 dias. A germinação ocorreu entre 4 e 66 dias após a elevação da temperatura para 26°C. O método a frio sem solo se mostrou eficaz na germinação de 56,5% dos acessos avaliados. São necessários outros estudos sobre metodologia que incrementem a germinação de maxixe, que facilitará a multiplicação dos acessos do BAG.

Palavras-chave: *Cucumis anguria*, recursos genéticos.

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Estagiária da Embrapa Semi-Árido, C. P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ²Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido; ³Graduada em Ciências Biológicas, Assistente da Embrapa Semi-Árido, ritadias@cpatsa.embrapa.br.

Introdução

O maxixe (*Cucumis anguria* L.) é uma cultura de origem africana, bastante cultivada no Norte e Nordeste do Brasil (Pimentel, 1985). Sua forma de consumo está associada à culinária nordestina tradicional, com um prato típico denominado “maxixada”. Apesar de não ser habitual, essa hortaliça também pode ser consumida *in natura* na forma de salada, substituindo, com vantagem, o pepino por ser menos indigesta (Robinson & Decker-Walters, 1997).

A multiplicação e as atividades de caracterização de germoplasma constituem etapas importantes para a manutenção de acessos conservados em Bancos de Germoplasma (BAG) (Queiróz et al., 1999). Contudo, tem-se encontrado bastante dificuldade em multiplicar os acessos de maxixe devido a problemas com a germinação dos mesmos, bem como há escassez de trabalhos sobre o tema com esta espécie. Entretanto, Yokoyama & Silva Júnior (1988) informam que as sementes de maxixe apresentam dormência fisiológica foto e termoblástica, a qual é superada pela ausência de luz e de altas temperaturas. De acordo com Brasil (1992) para superar a dormência fisiológica de grandes culturas, hortaliças e flores, é indicado um pré-esfriamento. As sementes são colocadas no substrato umedecido, como no teste regular de germinação e levadas para uma temperatura entre 5 a 10°C, permanecendo por sete dias ou mais. Após esse período, as sementes são transferidas para o germinador à temperatura normalmente empregada para a espécie em análise, iniciando-se então o teste de germinação propriamente dito.

A utilização de métodos rápidos, confiáveis e de fácil execução para estimar a viabilidade das sementes, é uma necessidade nas instituições de pesquisas, empresas e laboratórios de análises de sementes. No entanto, para muitas espécies de oleráceas, como o maxixe, ainda não se dispõe de metodologias apropriadas (Torres, 2005).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a germinação de sementes do Banco de Germoplasma (BAG) de maxixe da Embrapa Semi-Árido, para posterior multiplicação das mesmas.

Material e Métodos

Os acessos de maxixe utilizados foram coletados em diversas áreas de produtores municípios dos estados da Bahia, Maranhão e Minas Gerais, nos anos de 1991 e 1992, e armazenados no BAG de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido a uma temperatura de 10° C e umidade relativa de 40%. Destes, foram selecionados 23 acessos para serem multiplicados. O ensaio foi conduzido na sede da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE, durante o período de 14 de fevereiro a 07 de abril de 2008.

Adaptou-se o método de germinação a frio sem solo utilizado por Torres et al. (1999). O delineamento foi inteiramente ao acaso, com 23 tratamentos, quatro repetições e oito sementes por placa de Petri. As mesmas foram colocadas nas referidas placas entre duas folhas de papel filtro, as quais foram situadas sobre uma camada de algodão. Foram umedecidos com água destilada, vedadas com parafilme e mantidas em germinador tipo BOD (Demanda Bioquímica de Oxigênio), à temperatura de 10°C, durante 7 dias. Após este período, elevou-se a temperatura para 26°C e, depois de quatro dias, iniciou-se as avaliações de germinação em câmara de fluxo laminar, realizou-se a reposição da umidade do meio com água destilada.

Foram realizadas contagens diárias do número de sementes germinadas até a estabilização da germinação das mesmas, considerando-se aquelas que apresentavam os cotilédones expostos. As mesmas foram transplantadas para bandejas de poliestireno expandido, contendo substrato comercial para hortaliças à base de cinzas vegetais e vermiculita, Plantmax®, onde foram mantidas até o transplântio para o campo, que ocorreu quando a muda já possuía três folhas definitivas. Verificou-se ainda a percentagem de mudas normais, que são aquelas que mostraram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, quando desenvolvidas em solo de boa qualidade e sob condições favoráveis de umidade, temperatura e luz. Foram classificadas como normais aquelas que apresentavam todas as suas estruturas essenciais bem desenvolvidas (adaptado de Brasil, 1992). As plantas foram mantidas no campo para posterior multiplicação das sementes por meio de polinização manual controlada (Dias et al. 1999).

Resultados e Discussão

Verificou-se que a germinação dos acessos ocorreu entre 4 e 66 dias após o aumento da temperatura para 26°C. Sendo que 42,8% começaram a germinar na primeira semana, enquanto que 8,7%, na sexta semana.

Observou-se que cinco dos acessos utilizados não germinaram e em 18, a germinação variou de 12,5% a 100%. Rech (2003) verificou que sementes de abobrinhas oriundas de cultivo orgânico e mineral, o teste a frio superestimou o teste de germinação em 8% e 7%, respectivamente. O referido autor utilizou no teste a frio rolo de papel umedecido com água destilada, mantidas durante sete dias a 5°C, e em seguida levadas ao germinador, à temperatura de 25°C. Enquanto que no presente trabalho, foram usadas placas de Petri, com a intenção de se evitar possíveis contaminações.

Foram obtidas mudas normais em quase todos os acessos, exceto BGMAX 69, que, do total de sementes germinadas, 71,4% formaram mudas normais (Tabela 1). Segundo Grabe (1976), as sementes de qualidade adequada devem apresentar, no mínimo, 70 a 80% de plântulas normais como resultado do teste a frio.

Tabela 1. Número de semanas, percentagem de germinação e de mudas normais de maxixe em condições controladas. Petrolina-PE, 2008.

Acessos	Nº. de semanas para germinação	Germinação (%)	Mudas normais (%)
	¹ (Amplitude)		
BGMAX 4	0	0	0
BGMAX 13	0	0	0
BGMAX 18	1 a 6	25	100
BGMAX 26	0	0	0
BGMAX 29	1 a 4	75	100
BGMAX 30	0	0	0
BGMAX 35	2 a 5	87,5	100
BGMAX 36	6	87,5	100
BGMAX 37	2	12,5	100
BGMAX 49	1 a 5	87,5	100
BGMAX 50	2	37,5	100
BGMAX 62	1 a 6	87,5	100
BGMAX 63	0	0	0
BGMAX 65	1 a 6	87,5	100
BGMAX 66	2 a 6	100	100
BGMAX 67	1 a 6	75	100
BGMAX 68	1	37,5	100
BGMAX 69	1 a 6	87,5	71,4
BGMAX 71	1 a 6	100	100
BGMAX 89	1 a 6	100	100
BGMAX 93	4 a 6	62,5	100
BGMAX 96	6	12,5	100
BGMAX 99	1 a 5	100	100

¹ Semanas após o semeio em condições de 26°C em BOD.

Verificou-se a inviabilidade das sementes nos BGMAX 4, BGMAX 13, BGMAX 26, BGMAX 30 e BGMAX 63, provavelmente, eram sementes estéreis ou perderam seu potencial germinativo. O método a frio sem solo se mostrou eficaz na germinação de 56,5% dos acessos utilizados, mas 43,5% dos acessos não germinaram ou apresentaram baixa germinação (0 a 37,5%) (Tabela 1).

Além desse teste, é importante que se adaptem outros em que sejam avaliadas a viabilidade das sementes e promovam a formação de mudas normais, o que facilitará a multiplicação dos acessos do BAG de maxixe conservado na Embrapa Semi-Árido.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Secretária Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 1992. 365 p.

DIAS, R. de C. S.; MACEDO, H. de A. ; ANJOS, J. B. dos. Técnica de polinização controlada em melancia e melão. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 14., 1999, Recife. **Resumos...** Recife: SBG, 1999. p. 67.

GRABE, D. F. Measurement of seed vigor. **Journal of Seed Technology**, Springfield, v. 1, n. 2, p. 18-31, 1976.

PIMENTEL, A. A. M. P. **Olericultura no trópico úmido: hortaliças da Amazônia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 332 p.

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 genéticos e melhoramento de melancia no Nordeste brasileiro. In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/index.html>>. Acesso em: 5 jun. 2008.

RECH, E. G. **Adubação orgânica e mineral na produção, qualidade e composição química de sementes de abobrinha (*Cucurbita pepo* L. Var. *Melopepo* cv. *Caserta*)**. 2003.128 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ROBINSON, R. W.; DECKER-WALTERS, D. S. **Cucurbits**. New York: CAB International, 1997. 225 p.

TORRES, S. B. Teste de deterioração controlada em sementes de maxixe. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 2, p. 307-310, 2005.

TORRES, S. B.; SILVA, M. A. S. da S.; CARVALHO, I. M. S. de CARVALHO; QUEIRÓZ, M. A. de. Correlação entre testes de vigor em sementes de maxixe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 6, p. 1075-1080, 1999.

YOKOYAMA, S.; SILVA JÚNIOR, A. A. Maxixe: uma hortaliça pouco conhecida. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 1, n. 3, p. 12-13, 1988.

Fenologia de *Anadenanthera colubrina* (Leguminosae) em Petrolina-PE

Phenology of *Anadenanthera colubrina* (Leguminosae) in Petrolina-PE

Tamires Almeida da Silva¹, Lúcia Helena Piedade Kiill², José Lincoln Pinheiro Araújo², Adália Maria Monteiro Rocha³

Resumo

O angico de caroço (*Anadenanthera colubrina* – Leguminosae), espécie de ampla distribuição na Caatinga, apresenta importância madeireira, forrageira, ornamental e medicinal. O presente trabalho teve por objetivo contribuir com informações fenológicas desta espécie em área de Caatinga hiperxerófila, na Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. As observações de campo foram feitas, quinzenalmente, no período de setembro de 2007 a junho de 2008, em 20 indivíduos, sendo observadas as fenofases de brotamento, floração, frutificação e senescência foliar. A senescência foi registrada de setembro a dezembro com percentual de 40% e, de março a junho, atingindo 80%. A produção de folhas novas ocorreu no período chuvoso, nos meses de novembro a fevereiro, com taxas que variaram de 30% a 100%. A floração ocorreu somente nos meses de dezembro e janeiro e em apenas 25% da população estudada. A frutificação foi registrada de fevereiro a junho, com taxas inferiores a 1%. Correlacionando os dados obtidos com as condições climáticas registradas no período, verificou-se que a produção de flores e a obtenção de frutos foram influenciadas pelos índices pluviométricos ocorridos no período das observações.

Palavras-chave: angico de caroço, floração, frutificação

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq. C. P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Colaborador da UPE. kiill@cpatsa.embrapa.br

Introdução

A Caatinga é um tipo de formação vegetal com características bem definidas e grande diversidade de espécies vegetais, muitas das quais endêmicas desse bioma. Estudos sobre a fenologia das plantas lenhosas são escassos, entretanto, Duque (1964) e Veloso (1964) focalizaram, o ciclo vegetativo, com o enfolhamento na estação chuvosa e a perda das folhas na estação seca e Pereira et al. (1989) descreveram as mudanças fenológicas em espécies arbóreas da Caatinga. Barbosa et al. (1989) registraram dados fenológicos de 10 espécies, verificando a existência de dois tipos de comportamento fenológico: perene, com substituição de novas folhas do início para o final do período seco e floração apenas no período chuvoso e, decíduas, com queda de folhas no intervalo de 1 a 3 meses, no final do período seco. Estes autores, também, verificaram que 70% das espécies estudadas frutificaram no final do período seco para o início das chuvas. Machado et al. (1997) observaram a fenologia de 19 espécies da Caatinga em dois anos de observação na região de Serra Talhada-PE, onde verificaram a existência de complexos padrões de floração e frutificação.

O presente trabalho teve por objetivo obter informações sobre a fenologia de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Leguminosae) em área de Caatinga hiperxerófila em Petrolina-PE.

Material e Métodos

Para os estudos fenológicos, 20 indivíduos de *A. colubrina* foram selecionados em Caatinga hiperxerófila na área experimental da Embrapa Semi-Árido, Petrolina – PE, sendo estes identificados com placas de alumínio.

As observações de campo foram feitas de setembro de 2007 a junho de 2008, em visitas quinzenais, para coleta de informações sobre as fenofases de brotamento, senescência, floração e frutificação.

Para comparar os eventos fenológicos e sua relação com os fatores abióticos, foram utilizados os dados climatológicos da Estação Meteorológica instalada na Estação Experimental da Embrapa Semi-Árido em Bebedouro, Petrolina – PE.

Resultados e Discussão

Na Fig. 1 são apresentados os dados de temperatura (°C) e pluviosidade (mm) para o período de janeiro/07 a maio/08. A estação chuvosa ocorreu de novembro a maio e, a estação seca, de junho a outubro. Verificou-se, também, que em 2007, o maior índice de precipitação ocorreu em fevereiro, enquanto que em 2008, estes foram registrados nos meses de março e abril.

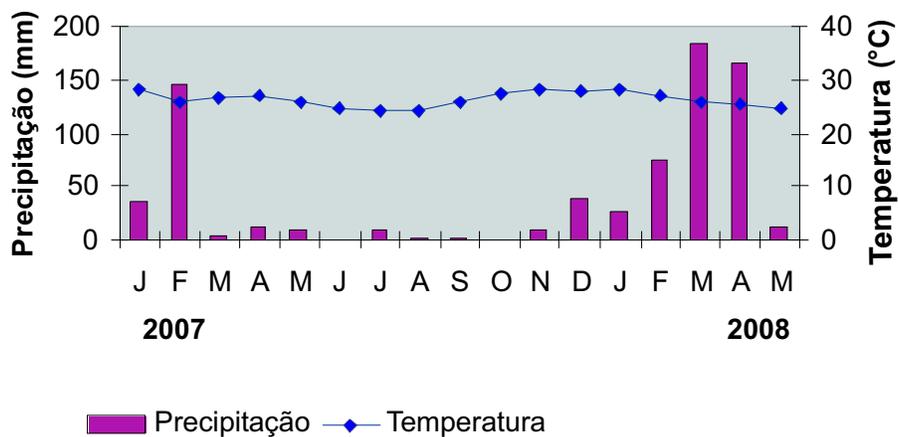


Fig. 1: Dados climáticos da Estação Experimental de Bebedouro, Petrolina – PE no período de janeiro/2007 a maio/2008.

Os dados fenológicos de *A. colubrina* em Caatinga hiperxerófila são ilustrados na Fig. 2. A fenofase de brotamento foi observada nos meses de novembro/07 a fevereiro/08, com taxas que variavam de 30 a 100%, indicando que a produção de folhas novas está relacionada com a ocorrência de precipitação. A fenofase de floração foi registrada somente nos meses de dezembro e janeiro, com porcentagens que variaram de 10 a 30%. A produção de frutos foi observada no período de janeiro a julho, com valores baixos (1%). O pequeno número de frutos formados pode ser consequência das baixas taxas de floração registradas para o período, tornando os indivíduos pouco atrativos aos polinizadores.

A senescência foliar foi observada ao longo do período, exceto nos meses de janeiro e fevereiro de 2008, sendo as maiores taxas registradas no início da estação seca (70% a 80%).

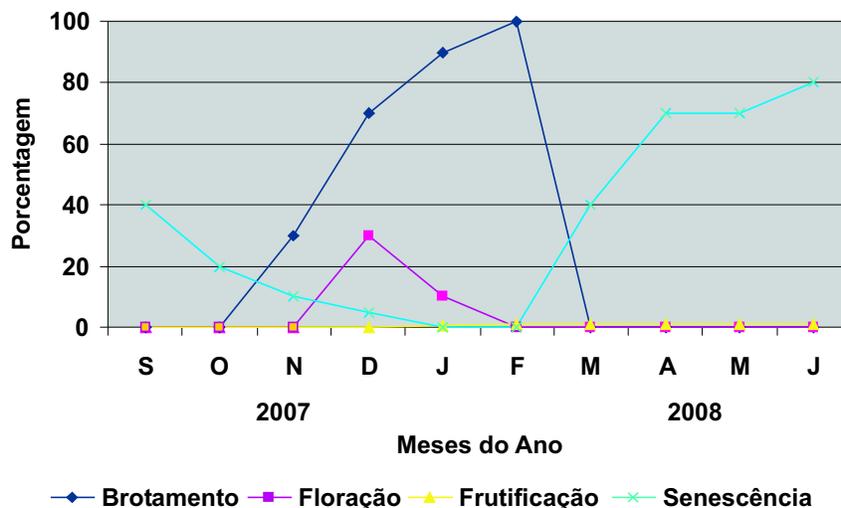


Fig. 2: Dados fenológicos da população de *Anadenanthera colubrina* na Caatinga experimental da Embrapa Semi-Árido, Petrolina – PE.

Correlacionando os dados obtidos com as informações meteorológicas da região, verifica-se que as condições climáticas tiveram influência nas fenofases dessa espécie. As fenofases de brotamento e floração estão diretamente associadas à ocorrência de chuvas, enquanto o inverso ocorre com a senescência foliar.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, D. C. A. de; ALVES, J. L. H.; PRAZERES, S. M.; PAIVA, A. M. A. Dados fenológicos de 10 espécies arbóreas de uma área de caatinga (Alagoinha-PE). **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 3, n. 2, p 109-118, 1989. Suplemento.

DUQUE, J. G. Noções de ecologia agrícola do Nordeste. Recife: SUDENE, 1964. 80 p.

PEREIRA, R. M. A.; ARAUJO FILHO, J. A.; LIMA, R. V.; PAULINO, F. D. G.; LIMA, A. O. F.; ARAUJO, Z. B. Estudos fenológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da caatinga. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 20, p. 11-20, 1989.

MACHADO, I. C. S.; BARROS, L. M.; SAMPAIO, E. V. S. B. Phenology of caatinga species at Serra Talhada, PE, Northeastern Brazil. **Biotropica**, Washington, v. 29, p. 57-68, 1997.

VELOSO, H. P. As grandes climaxes do Brasil. IV- Consideracoes gerais sobre a vegetacao da Regiao Nordeste. In: ROSADO, V. U.; ROSADO, A. (Org.). **Setimo livro das secas**. Mossoro: ESAM, 1983. p.153-172. (ESAM. Colecao Mossoroense, 210)

Avaliação físicoquímica da água de açudes no Semi-Árido brasileiro

Physicochemistry evaluation of water from dams in the Brazilian semi-arid

Valdívia Thais Alves de Lima^{1}; Daniela Ferraz Bacconi Campeche²*

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características de qualidade da água, quantificando e qualificando os aspectos físico-químicos do ambiente aquático em dois açudes do Semi-Árido brasileiro, Manga-Nova (MN) e Federação (F), localizados no município de Lagoa Grande, PE. Foram realizadas coletas quinzenais de amostras de água para as análises físico-químicas, além da realização da leitura dos parâmetros limnológicos, para obtenção dos valores de: oxigênio, temperatura, pH, condutividade elétrica, salinidade e transparência. Foram coletadas amostras de água de diferentes pontos do açude para avaliação dos teores de: ortofosfato (mg/L), N-amoniacoal (mg/L), nitrito (mg/L), alcalinidade total (mg/CaCo₃) e dureza total Ca + + (mg/CaCo₃). Os resultados obtidos demonstram que a água dos açudes Manga-Nova e Federação apresentam boas condições físicas e químicas para o desempenho de peixes, apesar das características da água do açude Federação apresentar coloração barrenta devido a presença de sedimentos suspensos que dificultam a penetração de luz na coluna d'água e a produção de oxigênio. Contudo, os resultados obtidos demonstraram a importância do aproveitamento da água de açudes dependentes de chuva para a produção de alimento protéico para comunidades carentes do Semi-Árido brasileiro.

Palavras-chave: limnologia, peixe, qualidade.

¹ Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Estagiária da Embrapa Semi-Árido, C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE, ² Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido. daniela.campeche@cpatsa.embrapa.br.

Introdução

Desde 1909 o DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), vem construindo açudes na região do Semi-Árido do Nordeste brasileiro. As águas represadas asseguram o abastecimento da comunidade durante a estação seca, embora não seja útil em secas prolongadas. Estas águas têm sido utilizadas para diversos fins, entre eles a criação de peixes, transformando a piscicultura em uma atividade com muitas vantagens garantindo a subsistência das famílias (Molle & Cadier, 1992).

A qualidade da água para piscicultura é muito importante devido a sua influência nos processos metabólicos dos peixes (Molle & Cadier, 1992). Para se caracterizar a água, são utilizados diversos parâmetros, indicadores da qualidade (CETESB, 2008).

Poucos foram os estudos realizados para avaliar a qualidade da água de açudes no Nordeste do Brasil afim de compreender as interações entre os peixes e seu ambiente. Contudo, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar as características da qualidade da água, quantificando e qualificando os aspectos físico-químicos do ambiente aquático.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido, na região do Sub-médio São Francisco, no município de Lagoa Grande-PE durante o período de 30/04/08 até 12/06/08. Os açudes pertencem as áreas dos assentamentos de Manga-Nova (MN) e Federação(F), localizados a 4 km de distância entre eles (Campeche *et al.*, 2007).

As coletas de amostras de água foram realizadas quinzenalmente em três pontos distintos de cada açude. O resultado de cada parâmetro foi obtido através da média dos valores dos três pontos de coleta de amostra de cada açude. Na mesma data foi realizada a leitura de parâmetros limnológicos utilizando medidores automáticos portáteis (WTW®) para obtenção dos valores: oxigênio dissolvido, temperatura, pH, condutividade elétrica e salinidade. A transparência da água foi avaliada utilizando-se o disco de Secchi. A técnica utilizada consiste da introdução no ambiente aquático, de um disco de cor preta alternada com branco, com uma fita métrica presa na parte superior, visando medir a profundidade.

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de Solos da Embrapa Semi-Árido e consistiram de: ortofosfato (mg/L), nitrogênio amoniacal (mg/L), nitrito (mg/L), alcalinidade total (mg/CaCo₃) e dureza total Ca⁺⁺ (mg/CaCo₃). Todas as análises foram realizadas seguindo as normas do *Standard Methods* (Apha, 1992). As análises de dureza total e alcalinidade foram realizadas por titulometria; ortofosfato, nitrogênio amoniacal e nitrito foram realizadas por colometria em um espectrofotômetro de UV visível QUIMIS®.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos indicam que existem semelhanças na maioria das características físico-químicas da água dos dois açudes analisados, conforme resultados apresentados na Tabela 2. Os parâmetros limnológicos encontram-se apresentados na Tabela 1, em que se observa similaridade nos resultados do pH em que a média dos valores obtidos foi de 6.90 para MN e 6.98 para F. Segundo Arana (1997), o intervalo do pH permitido para a vida aquática situa-se entre 6,5 e 9,0, e os resultados obtidos no presente estudo estão no intervalo de variação considerado como permitido. A média dos valores de temperatura obtida no presente estudo foi de 26,22°C para MN e 25,31°C para F. Ocorreram maiores diferenças nas variáveis: condutividade elétrica, que apresentou valores médios de 111,16 μ S/cm no MN e 63,46 μ S/cm no F e no oxigênio dissolvido (OD) que apresentou 7,21mg/L para o MN e 6,69mg/L para o F. Estas concentrações estão de acordo com os estabelecidos para ótima sobrevivência e crescimento de peixes (Kubitza, 2000; Arana, 1997). Os resultados obtidos na avaliação da salinidade foi zero em todas as amostras analisadas devido a água dos açudes ser doce.

Tabela1 – Médias dos valores obtidos para os parâmetros limnológicos dos açudes Manga-Nova e Federação, Lagoa Grande, PE.

datas coletas	pH	Condutividade elétrica (µS/cm)	O ₂ (mg/L)	Temperatura (° C)	Transparência (cm)
Manga-Nova					
30/04/08	6,66	101,56	4,37	29,03	85,66
	±0,04	±0,12	±1,64	±0,15	±6,11
14/05/08	6,84	111,43	5,65	25,23	82,00
	±0,2	±0,51	±0,05	±0,25	±31,2
28/05/08	6,95	114,87	8,82	26,04	74,67
	±0,23	±0,38	±1,1	±0,21	±11,01
12/06/08	7,17	116,77	10,02	24,60	102,67
	±0,3	±0,49	±0,37	±0,00	±9,29
média	6,90	111,16	7,21	26,22	86,25
	±0,21	±6,77	±2,64	±1,96	±11,86
Federação					
30/04/08	6,52	60,23	3,79	27,53	12,66
	±0,16	±0,15	±0,30	±0,31	±1,53
14/05/08	6,85	60,87	6,54	24,50	13,67
	±0,10	±0,06	±0,27	±0,5	±1,53
28/05/08	7,01	65,17	7,50	25,03	13,33
	±0,01	±0,55	±0,88	±0,15	±4,73
12/06/08	7,54	67,57	8,94	24,20	24,33
	±0,17	±0,11	±0,74	±0,1	±1,53
média	6,98	63,46	6,69	25,31	16,00
	±0,43	±3,51	±2,17	±1,52	±5,57

Tabela 2 – Média dos valores das variáveis físico-químicas obtidas para os açudes Manga-Nova e Federação, Lagoa Grande, PE.

datas coletas	Ortofosfato mg/L	N-amoniaco mg/L	Alcalinidade Total Mg/CaCO ₃	Dureza Total Ca ⁺⁺ (Mg/CaCO ₃)
Manga-Nova				
30/04/08	0,07	0,09	69,67	60,69
	±0,02	±0,02	±10,59	±4,55
14/05/08	0,04	0,04	38,67	51,72
	±0,00	±0,01	±13,65	±8,14
28/05/08	0,24	0,04	83,00	73,41
	±0,34	±0,00	±14,00	±27,49
12/06/08	0,04	0,04	94,33	94,40
	±0,00	±0,01	±11,59	±7,72
média	0,10	0,05	71,42	70,06
	±0,10	±0,03	±24,05	±18,51
Federação				
30/04/08	0,08	0,09	49,33	67,37
	±0,03	±0,04	±12,5	±28,23
14/05/08	0,04	0,05	36,67	55,89
	±0,00	±0,04	±2,89	±11,13
28/05/08	0,05	0,06	51,33	62,56
	±0,01	±0,03	±20,5	±9,56
12/06/08	0,04	0,05	59,00	63,20
	±0,00	±0,01	±6,24	±8,97
média	0,05	0,06	49,08	62,26
	±0,02	±0,02	±9,27	±4,75

A transparência da água tem relação direta com a concentração de OD, por permitir maior penetração de luz na coluna de água (Cavenaghi *et al.*, 2003). Pode-se observar que o MN apresentou 86,25 cm em média e o F 16,00 cm de transparência da água. A água do açude Federação apresentou coloração barrenta devido a maior quantidade de sedimentos em suspensão, conseqüentemente menores valores de transparência.

Os resultados dos parâmetros das variáveis físico-químicas obtidas nos açudes estão apresentados na Tabela 2. O ortofosfato apresentou 0,10mg/L no MN e 0,05mg/L no F, estes valores indicam ser um lago oligotrófico (Esteves, 1998). O valor de N-amoniaco não apresentou diferença nas variáveis obtidas que foram de 0,05mg/L no MN e 0,06mg/L no F. A alcalinidade total apresentou grande variação de 71,42 mg/CaCo₃ no MN e 49,08 mg/CaCo₃ no F. Isto significa que a água possui grande quantidade de sais alcalinos, principalmente sódio e cálcio, capazes de neutralizar ácidos adicionados ao sistema (CETESB, 2008). O nitrito (N-NO₃ mg/L) não apresentou variação, obtendo-se o valor de 0,01mg/L para os dois açudes. Os valores encontrados para Dureza Total Ca⁺⁺ (mg/CaCo₃) não apresentaram grande variação, já que no MN obteve-se 70,06Ca⁺⁺ (mg/CaCo₃) e o F 62,26Ca⁺⁺ (mg/CaCo₃). Diante dos resultados obtidos, concluiu-se que a água dos açudes Manga-Nova e Federação apresentaram boas condições físicas e químicas para o desempenho de peixes, apesar das características da água do açude Federação ser afetada pela coloração barrenta da água, devido a presença de sedimentos suspensos que dificultam a penetração de luz na coluna d'água e a produção de oxigênio. Contudo, estes resultados, demonstram a importância do aproveitamento da água de açudes dependentes de chuva para a produção de alimento protéico para comunidades carentes do Semi-Árido brasileiro.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 18. ed. Washington, DC, 1992. 1v.

ARANA, L. V. **Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997. 166 p.

CAMPECHE, D. F. B.; PEREIRA, L. A.; FIGUEIREDO, R.; BARBALHO, M.; PAULINO, R. V.; SANTOS, N. G. N. dos. **Caracterização limnológica e morfometria de açudes dependentes de chuva povoados com tambaqui (*Colossoma macropomum*) no semi-árido nordestino**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE, 1.; ENCONTRO DE PISCICULTORES DE MATO GROSSO DO SUL, 1., 2007, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. 1 CD-ROM. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 87).

CAVENAGHI, A.L.; VELINI, E.D.; GALO, M.L.B.T.; CARVALHO, F.T.; NEGRISOLI, E.; TRINDADE, M.L.B.; SIMIONATO, J.L.A. Caracterização da qualidade de água e sedimento relacionados com a ocorrência de plantas aquáticas em cinco reservatórios da Bacia do rio Tietê. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, p. 43-52, 2003. Número especial.

CETESB. **Variáveis de qualidade das águas**. Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp>. Acesso em: 8 jun. 2008.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 573 p.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí: Acqua Supre, 2000. 285 p.

MOLLE, F.; CADIER, E. **Manual do pequeno açude**. Recife: SUDENE, 1992. 521 p.

Embrapa

Semi-Árido

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



CGPE 7164