

ISBN *online*: 978-85-60382-62-0



# I SIMFRUT

Simpósio de Fruticultura do Vale do São Francisco

## Resumos

Ítalo Herbert Lucena Cavalcante  
(Organizador)



Juazeiro – BA  
2015

## COMISSÃO ORGANIZADORA

Prof. Dr. Ítalo Herbert Lucena Cavalcante/CEAGRO-UNIVASF  
Coordenador

Prof. Dr. Augusto Miguel Nascimento Lima/CEAGRO-UNIVASF  
Comissão Científica

Prof. Dr. Marcos Sales Rodrigues/CEAGRO-UNIVASF  
Secretário

Prof. Dr. Adriano Victor Lopes da Silva/CEAGRO-UNIVASF  
Comissão Científica

Prof. Dr. Acácio Figueiredo Neto/CENAMB-UNIVASF  
Comissão Logística

Profa. Dra. Karla dos Santos Melo de Sousa/CEAGRO-UNIVASF  
Comissão de Divulgação

Dr. Flávio de França Souza/Embrapa Semiárido  
Comissão Científica

Discentes do Diretório Acadêmico de Engenharia Agrônômica/UNIVASF  
Financeiro e Apoio

S471 I SIMFRUT Simpósio de Fruticultura do Vale do São  
Francisco / Organizado por Ítalo Herbert Lucena  
Cavalcante; Karla dos Santos Melo de Sousa; Marcos Sales  
Rodrigues; Colaboradores: Adriano Victor Lopes da Silva;  
Acácio Figueiredo Neto; Augusto Miguel Nascimento  
Lima; Flávio de França Souza .--Petrolina, PE: UNIVASF,  
2015.

413p.

Vários autores  
ISBN 9788560382620

1. Frutas - Congresso. 2. Frutas - Cultivo - Brasil. I.  
Título. II. Universidade Federal Vale do São Francisco.

**CDD 634.063**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas da Univasf  
Bibliotecária: Luciana Souza Oliveira CRB5-1731.

### Nota:

Este livro é resultado do I SIMFRUT – Simpósio de Fruticultura do Vale do São Francisco, uma realização do grupo de pesquisa FRUTVASF (Fruticultura no Vale do São Francisco), da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e parceiros.

As opiniões externadas nessa obra são de responsabilidade exclusiva dos autores.

## APRESENTAÇÃO

O **I SIMFRUT (Simpósio de Fruticultura do Vale do São Francisco)** foi um evento que pretende reunir o segmento regional da fruticultura e destaca a importância do trabalho desenvolvido pelas instituições atuantes no setor frutícola, incluindo o grupo de pesquisa da UNIVASF "Fruticultura no Vale do São Francisco (FRUTVASF)". O evento representou um fórum de intercâmbio técnico-científico dos agentes atuantes na cadeia produtiva de frutas com representação de instituições de ensino, pesquisa, extensão e do setor privado, principalmente aqueles ligados à produção e que fazem do agronegócio fruticultura uma oportunidade de geração de emprego e de renda.

O **I SIMFRUT** foi realizado no complexo multieventos da UNIVASF, em Juazeiro-BA, no período de 01 a 02 de outubro de 2015, ocasião em que também ocorreu uma Reunião Técnica da Cultura da Acerola, uma iniciativa da Embrapa Semiárido. A programação do evento contou com a colaboração de docentes e estudantes da UNIVASF, pesquisadores da Embrapa Semiárido e representantes da iniciativa privada, para formatação de painéis de apresentação de resumos na forma de pôster, palestras técnicas e uma mesa redonda.

O **I SIMFRUT** teve como diferencial a participação de diferentes agentes da cadeia produtiva da fruticultura, como estudantes de graduação e pós-graduação, docentes, pesquisadores, extensionistas, produtores e empresários do setor. Outro diferencial do evento refere-se à publicação dos dez melhores trabalhos (selecionados pela comissão científica do evento e anunciados em seu encerramento) no periódico científico *Comunicata Scientiae* (Qualis B2 para Ciências Agrárias I).

## SUMÁRIO

Produção de mudas de pinha com água salina e biofertilizante em Petrolina-PE .....	9
Doses de fósforo na produção de mudas de Pinha ( <i>Annona squamosa</i> L.) nas condições do Submédio do Vale do São Francisco .....	14
Influência de variedades de citros sobre a comunidade de fungos do solo .....	18
Frações da matéria orgânica do solo sob mangueira irrigada e Caatinga nativa em Casa Nova-BA.....	23
Substâncias Húmicas em solos sob mangueira irrigada e Caatinga nativa em Casa Nova - BA .....	27
Teores de K, P e micronutrientes em um solo sob mangueira cv. Kent em Petrolina-PE.....	32
Avaliação de cor de manga "Tommy Atkins" durante maturação .....	36
Avaliação Colorimétrica de Goiaba 'Paluma' revestida com película de fécula de mandioca sob temperatura ambiente .....	41
Avaliação da qualidade de frutas na feira livre e feira agroecológica no município de Remígio-PB.....	46
Avaliações físicas de frutos de manga da cultivar Tommy Atkins no município de Areia-PB.....	50
Desenvolvimento e caracterização físico-química de iogurte de leite de cabra acrescido de polpa de acerola .....	54
Desenvolvimento e caracterização físico-química de iogurte de leite de cabra acrescido de polpa de goiaba. ....	59
Perdas qualitativas de acerola durante a colheita e após o transporte .....	64
Qualidade pós-colheita de frutos de maracujá do mato submetidos ao armazenamento em temperatura e umidade relativa ambiente.....	68
Avaliação da qualidade física e físico-química de infrutescências de abacaxi pérola comercializados na cidade de Areia-PB.....	72
Caracterização dos parâmetros físico-químicos de frutos de manga da cultivar 'Tommy Atkins' adquiridos em Areia-PB.....	77
Degradação do ácido ascórbico em goiabas da variedade Paluma tratadas com biofertilizante e armazenadas em temperatura ambiente .....	81
Caracterização físico-química de acerola 'junco' orgânica e convencional em três estádios de maturação .....	85
Caracterização físico-química de frutas produzidas sob sistema orgânico na região do submédio Vale do São Francisco .....	90

Características físicas dos frutos de goiabeira sob fertirrigação nitrogenada e biofertilizante .....	95
Análises químicas dos frutos da goiabeira fertirrigada com substâncias húmicas e nitrogênio no Vale do São Francisco .....	100
Impacto da nutrição potássica na qualidade de frutos de mamoeiro formosa .....	104
Concentração de clorofila total na casca do abacaxi cv. "Pérola" pelo método de Espectrofotometria.....	108
Diagnóstico do consumo diário de frutas pelos alunos da Escola Estadual Euclides Mouzinho dos Santos, no município de Algodão de Jandaíra-PB.....	111
Comparação das características físico-químicas da goiaba 'Paluma' produzida em sistema orgânico e convencional.....	115
Ganho e perda de massa de melão amarelo produzido com uso de coquetel vegetal em sistema de plantio direto e convencional no Vale do São Francisco .....	119
Qualidade Pós-colheita de Mamão 'Papaya' e 'Formosa' produzidas em sistema orgânico e convencional no Vale do submédio São Francisco .....	124
Análise de tendência e sazonalidade dos preços da banana prata no Mercado do Produtor de Juazeiro, Bahia.....	128
Metabolismo dos carboidratos em frutos de manga variedade Coquinho durante o armazenamento.....	131
Caracterização fenológica de cultivares de uvas para elaboração de vinhos no Vale do São Francisco na safra do primeiro semestre de 2015.....	136
Relações entre parâmetros físicos de maturação de frutos de manga cv. 'Tommy Atkins' .....	141
Armazenamento de melão minimamente processado em diferentes embalagens e temperaturas .....	146
Caracterização físico-química de goiabas provenientes de diferentes pontos de comercialização da cidade de Petrolina-PE.....	150
Caracterização físico-química de acerolas proveniente de diferentes pontos de comercialização da cidade de Petrolina-PE.....	154
Análise do comportamento dos preços do coco verde praticados no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA.....	158
Sólidos solúveis e acidez titulável em uva de mesa da variedade Sweet Globe .....	162
Produção e qualidade de uva "Itália" submetida a controle de irrigação e adubação em Petrolina/PE.....	166

Desenvolvimento e caracterização físico-química do sorvete de goiaba enriquecido com beterraba .....	171
Caracterização dos atributos físicos em frutos de maracujá-do-mato durante o armazenamento .....	176
Metabolismo de carboidratos em frutos de maracujá-do-mato durante o armazenamento .....	180
Qualidade dos frutos de maracujá amarelo sob polinização natural nas estações seca e chuvosa em Juazeiro - BA .....	184
Caracterização físico-química de frutos de bananeira 'Nanica' e 'Pacovan' produzidas em sistema orgânico no Vale do submédio São Francisco .....	188
Caracterização dos atributos físicos em frutos de manga variedade Coquinho durante o armazenamento .....	192
Repelência de óleos vegetais à oviposição da mosca-das-frutas <i>Ceratitis capitata</i> em manga .....	196
Ácaros predadores associados ao ácaro branco <i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks 1904) (Acari: Tarsonemidae) em videira ( <i>Vitis vinifera</i> ) no Submédio do Vale São Francisco, Brasil .....	200
Abelhas solitárias (Hymenoptera, Apoidea) que nidificam em cavidades artificiais em um pomar irrigado de acerola ( <i>Malpighiaemarginata</i> , Malpighiaceae) no semiárido baiano. ....	204
Óleo essencial de menta ( <i>Mentha arvensis</i> ) no controle de <i>Lasiodiplodiatheobromae</i> em cachos de uva .....	208
Óleo essencial de menta ( <i>Mentha arvensis</i> ) como indutor de resistência no controle de <i>Lasiodiplodia theobromae</i> em cacho de uva da cv. Itália .....	212
Óleo essencial de citronela ( <i>Cymbopogon nardus</i> L.) como indutor de resistência no controle de <i>Lasiodiplodia theobromae</i> em cachos de uva cv. Itália .....	216
Óleo essencial de citronela ( <i>Cymbopogon nardus</i> L) no controle de <i>Lasiodiplodia theobromae</i> em uva cv. Itália .....	220
Óleo essencial de hibisco ( <i>Hibiscussabdariffa</i> L) como indutor de resistência no controle de <i>Lasiodiplodiatheobromae</i> em uva .....	224
Óleo essencial de hibisco ( <i>Hibiscusrosa-sinensis</i> ) no controle de <i>Lasiodiplodiatheobromae</i> em uva cv. Itália .....	228
Avaliação da compatibilidade de cultivares de goiabeira com porta-enxerto resistente ao nematoide-das-galhas .....	232
Reação de <i>Psidium</i> spp. a <i>Meloidogyne enterolobii</i> .....	237
Óleo essencial de Limão ( <i>Citrus limon</i> ) no controle de <i>Lasiodiplodia theobromae</i> em uva cv. Itália .....	241

Óleo essencial de Limão ( <i>Citrus limon</i> ) como indutor de resistência no controle de <i>Lasiodiplodia theobromae</i> em uva cv. Itália.....	245
Eficiência de diferentes concentrações de condicionador de solo e micronutrientes no cultivo do meloeiro ( <i>Cucumis melo</i> L.).....	249
Diferentes concentrações de carvão/biochar produção de mudas de melancia cv. Crimson Select.....	253
Comportamento fotossintético em videiras Syrah e Chenin Blanc cultivadas em lira e espaldeira no Submédio do Vale do São Francisco .....	257
Biometria de mudas de pinha em substratos sob níveis de adubo de liberação lenta osmocote®.....	261
Comportamento da fluorescência da clorofila e do índice de clorofila <i>a</i> em plantas de videira Syrah e Chenin cultivadas em dois sistemas de condução no Submédio do Vale do São Francisco .....	266
Efeito de doses de potássio na fluorescência da Clorofila <i>a</i> em videira Syrah cultivada no Submédio do Vale do São Francisco.....	270
Influência da irrigação na floração e frutificação efetiva de macieiras cultivadas no semiárido brasileiro.....	275
Avaliação do crescimento de mudas de melancia ( <i>Citrullus lanatus</i> Thunb.) com diferentes resíduos orgânicos como substratos.....	279
Desenvolvimento de plântulas de melancia ( <i>Citrullus lanatus</i> Thunb.) com diferentes substratos orgânicos .....	283
Índice de clorofilas em mudas de pinheira cultivadas sob substratos e doses de fertilizante de liberação lenta.....	287
Crescimento da goiabeira sob fertirrigação com esterco bovino líquido fermentado e doses de nitrogênio.....	296
Estado nutricional da goiabeira fertirrigada com nitrogênio e esterco bovino líquido fermentado .....	300
Substratos para desenvolvimento inicial de melancia: existe algum efeito em sementes comerciais?.....	304
Crescimento de melancia submetida a diferentes espaçamentos em semiárido piauiense .....	309
Efeito de doses de nitrogênio e potássio nos tecidos da videira de vinho .....	313
Doses de potássio no comportamento ecofisiológico de videira Syrah cultivada no Submédio do Vale do São Francisco .....	319
Crescimento inicial de plântulas de melancia ( <i>Citrullus lanatus</i> Thunb.) em diferentes quantidades do substrato Organomais®.....	323

Produção de mudas de melancia ( <i>Citrullus lanatus</i> Thunb.) em diferentes quantidades de esterco de equinos .....	328
Degrane de bagas e escurecimento da ráquis em uva de mesa 'Sweet Globe' sob fertilizações foliares e biorreguladores em pré-colheita .....	332
Implantação do pomar de bananeira 'Nanicão IAC 2001' em função da adubação fosfatada .....	337
Efeito da fertirrigação com nitrogênio e potássio nos atributos químicas do solo cultivado com videiras 'Syrah' .....	341
Características biométricas e clorofila foliar de seis cultivares de laranja no semiárido tropical.....	345
Biometria e emergência de mudas de melancia produzidas em diferentes substratos orgânicos .....	349
Índices de clorofila foliar da goiabeira Paluma fertirrigada com nitrogênio e biofertilizante bovino.....	354
Brotação de videiras Itália, Benitaka e Brasil em dois sistemas de condução em Petrolina-PE.....	359
Produção de mudas de melancia utilizando proporções de esterco bovino na composição de substrato à base de casca de pinus.....	363
Índice de viabilidade polínica no Limão Branco Bola ( <i>Citrus</i> sp.) com carmim acético em Juazeiro-BA .....	367
Influência do método de polinização sobre a frutificação da melancieira ( <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. et Nakai) .....	370
Emergência de plântulas de maracujá amarelo oriundas de sementes submetidas a tratamentos pré-germinativos .....	375
Influência da concentração de 2iP no meio de cultura, sobre a embriogênese somática em inflorescência de tamareira ( <i>Phoenix dactylifera</i> L.) .....	380
Estimativa da viabilidade polínica de diferentes genótipos de aceroleiras cultivadas no Vale do São Francisco .....	384
Avaliação de plântulas de acessos de melancia oriundos da agricultura familiar do estado do Rio Grande do Norte.....	389
Potencial de germoplasma de melancia para exploração da casca .....	393
Viabilidade polínica e produção de néctar em variedades de melancieira [ <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum & Nakai] em Juazeiro-BA .....	396
Avaliação dos efluentes das estações de tratamento de esgoto doméstico de Petrolina-PE para reuso na agricultura irrigada.....	400
Desempenho germinativo de sementes de melancia submetida a salinidade .....	405



Classificação climática geovitícola para produção de vinhos no estado do Paraná.....	409
--	-----

## **Produção de mudas de pinha com água salina e biofertilizante em Petrolina-PE**

Jobson Paixão de Amorim Coelho<sup>1</sup>, Elisson Alves Santana<sup>1</sup>, Junia Naara da Silva Carvalho<sup>1</sup>, Jullyanna Nair de Carvalho<sup>1</sup>, Augusto Miguel Nascimento Lima<sup>2</sup>, Adriano Victor Lopes da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestrandos em Agronomia - Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: jobson.amorim@yahoo.com.br; elisson.uneb@hotmail.com; junianaara@yahoo.com.br; jullyannacarvalho@gmail.com.

<sup>2</sup>Colegiado de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: augusto.lima@univasf.edu.br

<sup>3</sup>Colegiado de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: Adriano.victor@univasf.edu.br

### **Introdução**

Conhecida popularmente como ata ou fruta-do-conde, a pinheira (*Annona squamosa* L.) é uma das principais anonáceas cultivadas no Brasil, sendo considerada a de maior expressão econômica, destacando-se por apresentar ótimo potencial de comercialização no mercado interno e com grandes perspectivas para exportação (Dias, 2003). É uma fruteira de clima tipicamente tropical, com produção nacional acima de 19.000 ton. em 2006, e que apresenta boas perspectivas de produção principalmente para a Região Nordeste, sendo que Pernambuco e Bahia ocupam posição de destaque pelo fato dessa região oferecer condições edafoclimáticas compatíveis com suas exigências nutricionais e fisiológicas (Lima et al., 2001; IBGE, 2010).

A região Nordeste sofre com a escassez de água, devido à baixa precipitação pluviométrica e o fato das chuvas serem concentradas em poucos meses do ano. Por isso, o uso de águas subterrâneas passa a ser uma alternativa para garantir o acesso à água de parte da população dessa região, sendo feito através da perfuração de poços artesianos, na maioria das vezes, a partir de investimentos públicos. Entretanto, essas fontes alternativas de água, apresentam, na maioria dos casos, restrições de uso para o consumo humano e vegetal por apresentarem problemas de salinidade (Ayers & Westcot, 1999).

Ocorre atualmente um aumento no interesse pelo cultivo orgânico de fruteiras devido ao anseio mundial por frutos oriundos de modelos agrícolas mais sustentáveis, ocorrendo cada vez mais pesquisas voltadas para essa área (Domatto Junior et al., 2007; Souza et al., 2003). A pinheira é considerada uma espécie exigente nutricionalmente quando comparada a outras espécies frutíferas (José et al., 1997). Segundo Khayet & Mengual (2004), a utilização do biofertilizante pode minimizar os efeitos da salinidade, além de suprir as exigências nutricionais da pinheira buscando uma produção agrícola mais sustentável.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o impacto da irrigação com água salinizada e o eventual efeito da aplicação do biofertilizante na produção de mudas de pinha.

## **Material e Métodos**

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, localizado no município de Petrolina–PE (40,406256 W, e 9,515603 S), no período de maio a agosto de 2015. O clima da região é do tipo BSw<sup>h</sup>, segundo a classificação de Köppen.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em sistema fatorial 4 x 2. Foram analisadas quatro concentrações salinas (0,06 - testemunha – água do rio São Francisco), 2,0, 4,0 e 6,0 dSm<sup>-1</sup>, com e sem a aplicação de biofertilizantes, totalizando 8 tratamentos. Cada tratamento foi composto por 4 repetições, sendo cada repetição representada por 5 parcelas, perfazendo um total de 160 plantas.

Foram utilizados sacos de polietileno de 1L (um litro). Menegazzo et al. (2013) em trabalho onde avaliou alguns tipos de recipientes para produção de mudas de Pinha, concluiu que o saquinho de polietileno era o mais adequado para tal finalidade. Como substrato, foi utilizado solo e esterco peneirados na proporção de 2:1. O Biofertilizante foi obtido através da fermentação anaeróbia em biodigestor, misturando-se partes iguais de esterco bovino fresco e água não clorada, permanecendo no biodigestor por um período de 30 dias, baseado nas orientações de Santos (1992). A aplicação do mesmo foi realizada de forma parcelada, em três vezes, totalizando dez por cento do volume total dos saquinhos, conforme foi realizado por Sousa et al. (2008).

A salinização da água foi realizada através da adição de NaCl à água do Rio São Francisco, até atingir a condutividade elétrica (CE) desejada. A utilização do NaCl foi decorrente do fato das águas provenientes dos poços da região do Vale do São Francisco terem como principal agente salinizador este composto. Foi realizada a irrigação das plantas diariamente com água com a CE do respectivo tratamento, mantendo a umidade sempre em 80% da capacidade de vaso.

Foram medidas as taxas de emergência e mortalidade, baseado nas orientações de Laborial & Valadares (1976) e velocidade de emergência, baseado nas orientações de Maguire (1962).

Os dados foram submetidos à análise de variância para diagnóstico de efeitos significativo entre o Biofertilizante e as diferentes concentrações salinas utilizadas na irrigação. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software Assistat e Sigmaplot.

## **Resultados e Discussão**

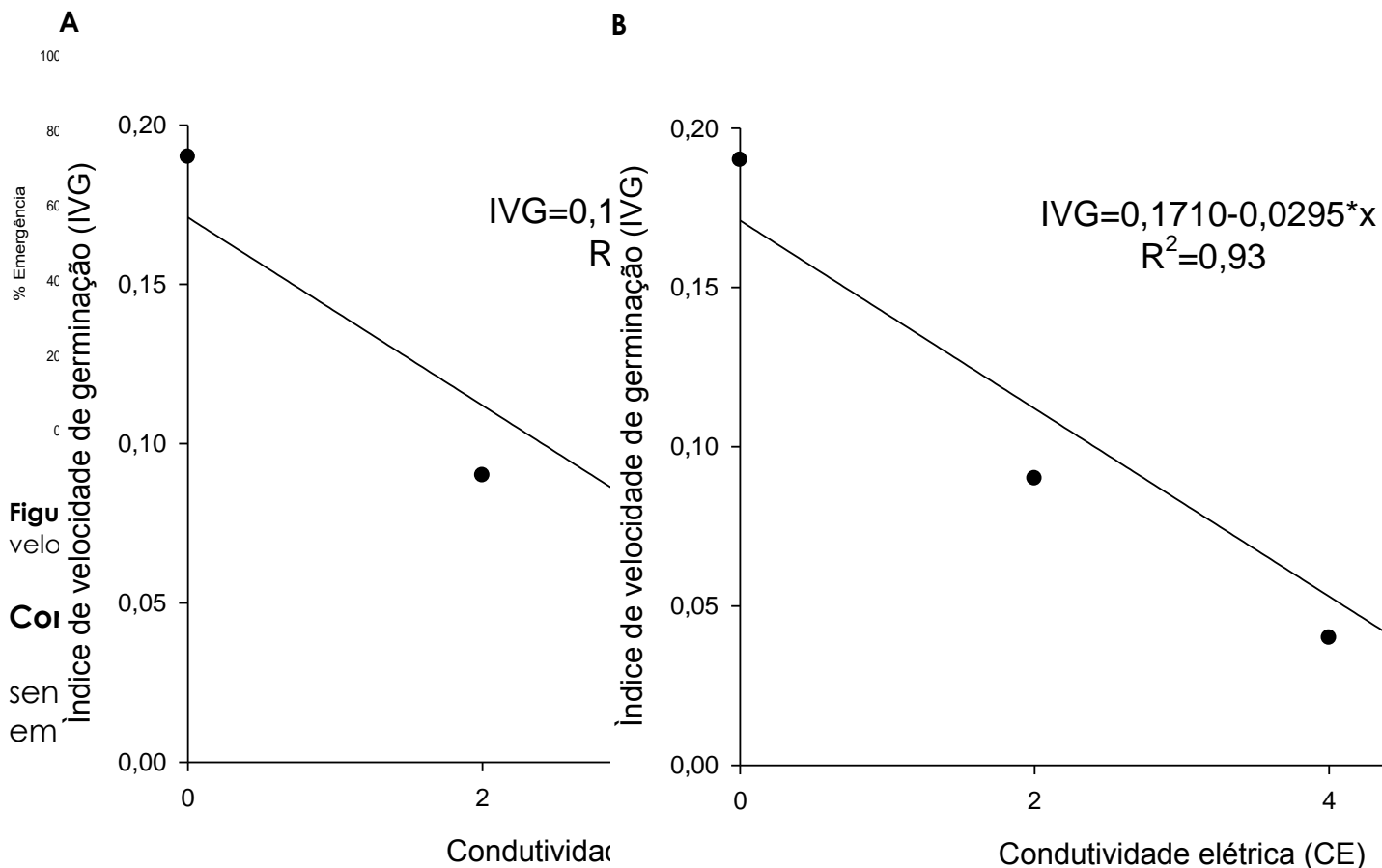
Segundo os dados da Tabela 1, houve efeito significativo para as diferentes condutividades elétricas da água (CEa) nas variáveis porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência (IVE) e taxa de mortalidade. Bezerra et al. (2014), trabalhando com água salina e nitrogênio na emergência de mudas de maracujá amarelo, não encontraram efeito significativo do nitrogênio e uma redução na emergência e IVE com a elevação da (CEa).

**Tabela 1.** Análise de variância para porcentagem de emergência, mortalidade e índice de velocidade de emergência (IVE) para a cultura da pinheira sob diferentes teores de condutividade elétrica (CEa) na presença e ausência de Biofertilizante (BIO).

Fonte de variação	% emergência	IVE	% Mortalidade
BIO (Valor F)	0,08 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
Sem	40,00 a	0,08 a	70,52 a
Com	42,50 a	0,07 a	70,62 a
DMS	17,88	0,03	15,51
CE da água (Valor F)	20,69**	19,01**	28,92**
0	92,50	0,19	14,37
2	50,00	0,09	67,91
4	20,00	0,04	100,00
6	2,50	0,01	100,00
BIO X CEa	0,58 <sup>ns</sup>	0,70 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>
CV (%)	59,38	63,81	30,11

DMS = diferença mínima significativa; NS = não significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Na figura 1, observa-se que pela análise de regressão para as variáveis porcentagem de emergência e IVE obteve-se comportamento linear significativo. Com o aumento da (CEa) ocorreu uma diminuição dessas duas variáveis, segundo Nobre et al. (2010), o alto teor de sais no solo, principalmente o (NaCl), pode inibir a emergência devido a predominância desses íons no meio do crescimento radicular.



## Referências

- Ayers, R.S., Westcot, D.W. 1999. *A qualidade da água na agricultura*. FAO, Campina Grande, Brasil. 218 p.
- Bezerra, M.A.F., Pereira, W.E., Bezerra, C.T., Cavalcante, L.F., Medeiros, S.A.M. 2014. Água salina e nitrogênio na emergência e biomassa de mudas de maracujazeiro amarelo. *Revista Agropecuária Técnica* 35: 150-160.
- Dias, N.O. 2003. *Crescimento vegetativo, florescimento e frutificação da pinheira (Annona squamosa L.) em função de comprimentos de ramos podados*. 35 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Brasil.
- Domatto Junior, E.R., Villas Boas, R.L., Leonel, S. 2007. Influência da adubação com composto orgânico no crescimento, desenvolvimento e produção da bananeira 'prata-anã' (Musa AAB). *Revista Energia na Agricultura* 22: 27-37.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Banco de dados agregados. 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?t=2&z=t&o=11&u1=1&u2=1&u3=1&u5=1&u6=1> <Acesso em 17 set. 2015>.
- José, A.R.S., Souza, I.V.B., Morais, O.M., Rebouças, T.N.H. 1997. *Anonáceas: produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimóia)*. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Brasil. 312 p.
- Khayet, M., Mengual, J.I. 2004. Effect of salt concentration during the treatment of humic acid solutions by membrane distillation. *Desalination* 168: 373-381.
- Laborial, L.G., Valadares, M.B. 1976. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 48:174-186.
- Lima, E.D.P.A., Pastore, G.M., Lima, C.A.A. 2001. Purificação da enzima polifenoloxidase (PFO) de polpa de pinha (*Annona squamosa* L.) madura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 21: 98-104.
- Maguire, J.D. 1962. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2: 176-177.
- Menegazzo, M.L., Kulczynski, S.M., Oliveira, A.C., Silva, E.A. Produção de mudas de pinha em diferentes recipientes utilizando métodos de superação de dormência em sementes. 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/1284/1410> <Acesso em 10 set. 2015>.
- Nobre, R.G., Gheyu, H.R., Correia, K.G., Soares, F.A.L., Andrade, L.O. 2010. Crescimento e floração do girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. *Revista Ciência Agronômica* 41: 358-365.
- Santos, A. C. V. 1992. *Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza*. 2 ed. EMATER-RIO, Niterói, Brasil. 19 p.

Souza, C.A.S., Correa, F.L.O., Mendonca, V.L., Carvalho, J.G. 2003. Crescimento de mudas de gravioleira (*Annona muricata* L.) em substrato com superfosfato simples e vermicomposto. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25: 453-456.

Sousa, G.B., Cavalcante, L.F., Cavalcante, Í.H.L., Cavalcante, M.Z.B., Nascimento, J.A. 2008. Salinidade do substrato contendo biofertilizante para formação de mudas de maracujazeiro irrigado com água salina. *Revista caatinga* 21:172-180.

## **Doses de fósforo na produção de mudas de Pinha (*Annona squamosa* L.) nas condições do Submédio do Vale do São Francisco**

Júnia Naara da Silva Carvalho<sup>1</sup>, Jullyanna Nair de Carvalho<sup>1</sup>, Elisson Alves Santana<sup>1</sup>, Jobson Paixão de Amorim Coelho<sup>1</sup>, Augusto Miguel Nascimento Lima<sup>2</sup>, Nemora Cavalcante da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agr., Mestrandos em Agronomia - Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Petrolina, PE. [junianaara@yahoo.com.br](mailto:junianaara@yahoo.com.br); [jullyannacarvalho@gmail.com](mailto:jullyannacarvalho@gmail.com); [elisson.uneb@hotmail.com](mailto:elisson.uneb@hotmail.com); [jobson.amorim@yahoo.com.br](mailto:jobson.amorim@yahoo.com.br);

<sup>2</sup>Dr., Professor de Solos, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: [augusto.lima@univasf.edu.br](mailto:augusto.lima@univasf.edu.br)

<sup>3</sup>Doutoranda em Agronomia, UFPB, PE. email: [nemoracs@gmail.com](mailto:nemoracs@gmail.com)

### **Introdução**

A *Annona squamosa* L. é uma das principais espécies da família das anonáceas cultivadas no Brasil, principalmente na região Nordeste do país (Júnior et al., 2006). O aumento considerável de seu cultivo nestas localidades, principalmente nos perímetros irrigados, se dá pela possibilidade de obter mais de uma safra por ano e em razão dos bons preços obtidos para a fruta nos principais mercados consumidores (Nietsche et al., 2009). É uma planta bastante exigente em nutrientes, quando comparada a outras culturas comerciais como abacaxi, abacate, laranja, banana e graviola, porém poucas são as informações pertinentes na literatura sobre os teores adequados de nutrientes na matéria seca dessa cultura (Cavalcante et. al., 2012).

Silva & Farnezi (2009) verificaram que, na fase de formação de mudas de gravioleira, que pertence a mesma família da pinha o P, N, Ca e Mg foram os nutrientes que mais afetaram o crescimento das plantas, quando em baixa disponibilidade ou ausência, sendo a produção de matéria seca das mudas a característica mais afetada na ausência de P e Ca. Além de promover a formação e o crescimento prematuro de raízes, o fósforo melhora a eficiência no uso da água, e quando em alto nível no solo, ajuda a manter a absorção deste pelas plântulas, mesmo sob condições de alta tensão de umidade do solo (Lopes, 1989).

Devido as informações a respeito do manejo deste nutriente na cultura da Pinha serem escassos, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a melhor dose de fósforo para o desenvolvimento inicial de mudas de pinha.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) no município de Petrolina-PE, em viveiro com sombreamento de 50%. As sementes foram obtidas de frutos maduros com tamanho e padrão de casca semelhantes. Após serem despulpadas as sementes foram embebidas em água por 24 horas e secas à sombra por mais 24 horas e posteriormente tratadas com cinzas. Foram semeadas em sacos de polietileno com capacidade para um litro, preenchidos com

substrato enriquecido produzido a partir de resíduo de cana-de-açúcar. Em cada saco foram colocadas três sementes para germinar.

Os tratamentos consistiram de seis diferentes doses de fósforo: 0; 7,5; 15; 22,5; 30 e 37,5 gramas de Superfosfato Simples, com quatro repetições e dez plantas por repetição, totalizando 240 mudas em delineamento inteiramente casualizado. Todos os sacos, após o plantio, foram colocados em capacidade de campo e posteriormente pesados, para que pudesse ser realizado o controle de umidade dos substratos, mantendo sempre todos em 80% da capacidade de campo por meio de pesagem.

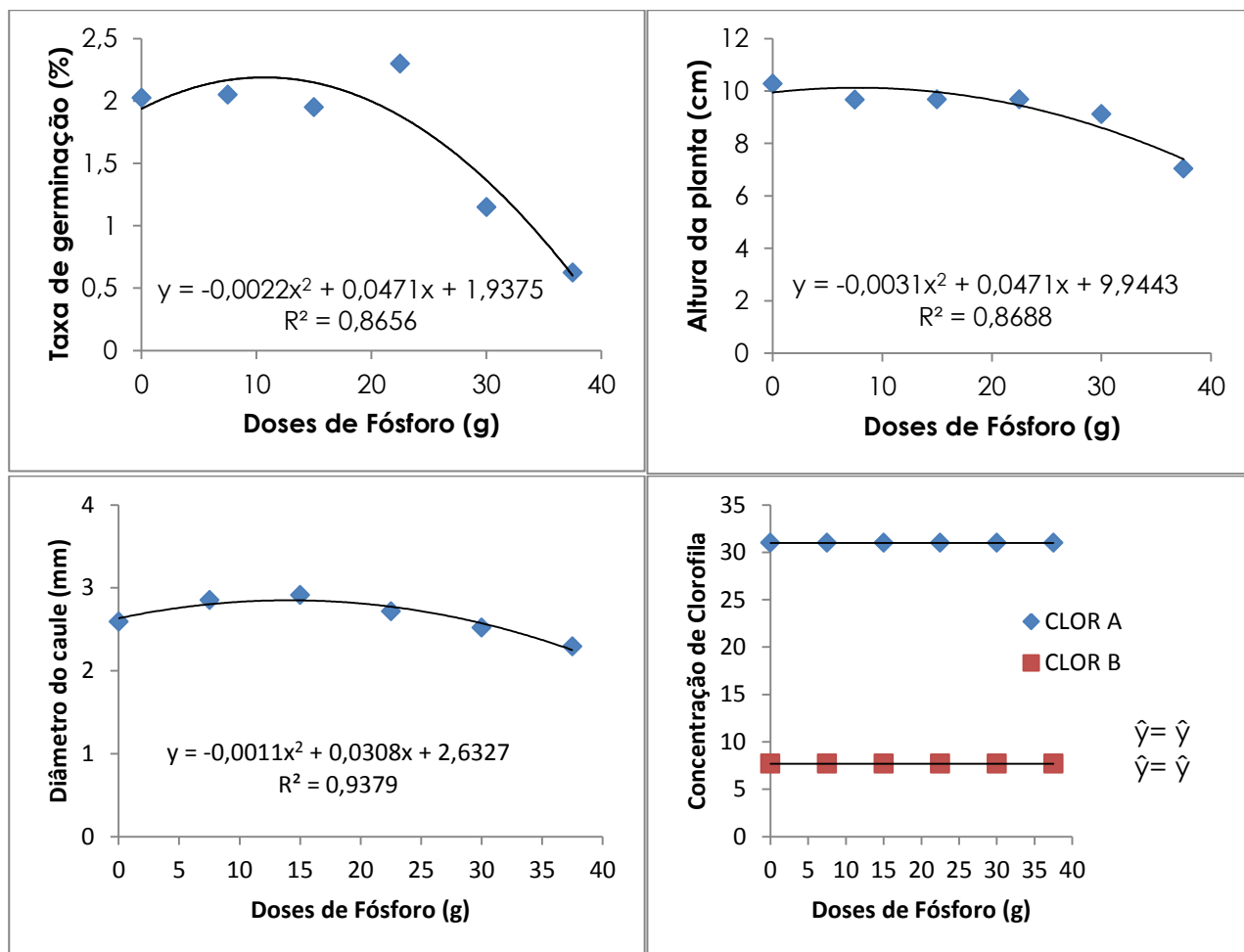
Aos 75 dias foi realizada a avaliação de percentual de germinação com a contagem do número de sementes germinadas. Aos 91 dias após o plantio foi realizada a leitura biométrica das mudas para as variáveis altura de planta (cm) e diâmetro do caule (cm), a primeira foi medida da base do caule até a inserção do último par de folhas com o auxílio de uma régua, a segunda foi medida a cinco centímetros da base do caule usando um paquímetro digital. Aos 95 dias após a semeadura foi feita a leitura das concentrações de clorofila A, B e total com o uso do Clorofilog (Façker), fazendo-se duas leituras em cada folha do segundo par de folhas a partir do ápice. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, sendo significativas as diferenças estatísticas, foram submetidos à análise de regressão.

## **Resultados e Discussão**

Na figura 1 podem ser observados os resultados obtidos após a execução e avaliação desse experimento. A utilização de Superfosfato Simples na adubação de fundação promoveu aumento na taxa de germinação até a dose de 22,5 gramas de  $P_2O_5$ , havendo decréscimo quando as doses foram aumentadas.

O mesmo ocorreu para as variáveis altura de plantas e diâmetro do caule. José et al. (2014) verificaram que excesso de água e de nutrientes prejudicam o desenvolvimento da gravioleira, pertencente à família das anonáceas, mesmo sendo ainda escassos outros trabalhos que corroborem para elucidar a marcha de absorção de nutrientes em espécies desta família. Dantas et al. (2010) observaram efeito contrário ao do presente trabalho, não havendo diferenças significativas no diâmetro do caule em doses crescentes da mesma fonte de fósforo, mas para a variável altura de plantas o resultado obtido foi o mesmo no presente trabalho. Lacerda et al. (2006) avaliando o acúmulo de P em solução nutritiva e seu efeito em sorgo observou que houve inibição no crescimento das plantas, quando os níveis de P na solução nutritiva foram mais elevados.





**Figura 1.** Taxa de germinação (%), altura de planta (cm), diâmetro do caule (cm) e concentração de clorofila A e clorofila B para a cultura da pinha sob diferentes doses de fósforo em Petrolina-PE, 2015.

Os valores médios de clorofila A e B não apresentaram diferenças significativas, não se ajustando ao modelo de regressão ao contrário dos resultados obtidos por Vale & Prado (2009) avaliando o estado nutricional de citrumelo, fertilizado com NPK, por meio de leituras indiretas de clorofila observaram que o incremento de P em interação com N proporcionaram aumento das leituras de clorofila que sugere aumento das atividades de síntese de ATP.

### Conclusões

Doses de fósforo na forma de Superfosfato Simples acima de 22,5 gramas por planta tem efeito negativo sobre o desenvolvimento inicial de mudas de pinha e o seu aumento não apresentou efeitos sobre a concentração de clorofila A e B.

### Referências

Cavalcante, L. F., Pereira, W. E., Curvêlo, C. R. S., Nascimento, J. A. M., Cavalcante, I. 2012. Estado nutricional de pinheira sob adubação orgânica do solo. *Revista Ciência Agronômica* 43:579-588.

Dantas, D. J., Mendonça, V., de Medeiros, E. V., de Góes, G. B., Dantas, D. J. 2010. Superfosfato triplo no crescimento inicial de porta-enxerto de pinheira (*Annona squamosa* L.). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 5: 231-236.

Júnior, A. W., Lacerdaneres, C. R., da Silva Negreiros, J. R., Sobreiraalexandre, R., Diniz, E., Pimentel, L. D., Bruckner, C. H. 2006. Substratos na formação de mudas de pinheira (*Annona squamosa* L.). *Revista Ceres* 53:439.

Lacerda, C. F., De Moraes, H. M. M., Prisco, J. T., Filho, E. G., Bezerra, M. A. 2008. "Interação entre salinidade e fósforo em plantas de sorgo forrageiro. *Revista Ciência Agronômica* 37: 258-263.

Lopes, A. S. 1989. *Manual de Fertilidade do Solo* (trad. e adap). ANDA/POTAFOS, São Paulo, Brasil. 153p.

Nietsche, S, Pereira, M. C. T., Oliveira, c., Dias, M. M., Dos Reis, s. T. 2009. Viabilidade dos grãos de pólen de flores de pinheira (*Annona squamosa* L.) em diferentes horários. *Ciência e Agrotecnologia* 33(2): 527-531.

São José, A. R., Do Prado, N. B., Bomfim, M. P., Rebouças, T. N. H., Mendes, H. T. A. E. 2014. Marcha de absorção de nutrientes em anonáceas. *Revista Brasileira de Fruticultura* 36:176-183.

Vale, D. W., Prado, R. M. 2009. Adubação com NPK e o estado nutricional de 'citrumelo' por medida indireta de clorofila. *Revista Ciência Agronômica* 40(2):266-271.

## Influência de variedades de citros sobre a comunidade de fungos do solo

Kryssia Gislayne Pinheiro Melo<sup>1</sup>, Angélica Ricarte da Silva<sup>1</sup>, Adriana Mayumi Yano-Melo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discentes do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Produção Vegetal - PPGA-PV, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Univasf, Petrolina, PE. E-mail: kryssiagislayne@hotmail.com; angelica.ricarte@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Associado II, CZOO, Univasf, CCA, Petrolina, PE. E-mail: adriana.melo@univasf.edu.br

### Introdução

A qualidade do solo se refere basicamente ao equilíbrio entre os fatores químicos, físicos e biológicos. É necessário que seja considerado a sua diversidade microbiana, pois os micro-organismos estão na base da cadeia trófica e associados a diversos processos (Zilli et al., 2003). Neste sentido, os Fungos Micorrízicos Arbusculares (FMAs) estão entre os principais micro-organismos presentes no solo formando associações simbióticas com raízes de plantas, os quais colonizam cerca de 80% das plantas superiores (Smith & Read, 2008).

Plantas de *Citrus* são muito utilizadas na agricultura e apresentam dependência micorrízica, encontrando-se diferentes espécies de FMA em sua rizosfera (Wu et al., 2013). Estudos demonstram que plantas cítricas colonizadas por FMA possuem maior concentração de P nas folhas, crescimento, área foliar e taxa fotossintética, em comparação às plantas não micorrizadas (Smith & Read, 2008; Wang et al., 2015). Além de FMA na rizosfera de *Citrus*, outros grupos de fungos podem ser encontrados e proporcionar benefícios às plantas, tais como os fungos solubilizadores de fósforo (FSP). Os FSP são conhecidos por aumentar a disponibilidade de P devido a liberação de ácidos orgânicos e enzimas ao solo; e trabalhos indicam que o cultivo de *Citrus* em consórcio com plantas leguminosas pode aumentar a atividade destes fungos (Buzinaro et al., 2009)

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo quantificar a comunidade de fungos micorrízicos arbusculares, solubilizadores de P e totais presente na rizosfera de seis diferentes variedades de *Citrus*.

### Material e Métodos

O trabalho foi realizado a partir de amostras de solo coletadas no pomar de laranjeiras, consorciadas com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), da área experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco - Univasf/CCA, Petrolina-PE. O plantio foi realizado em setembro de 2013, com espaçamento de 6 x 4 m. O sistema de irrigação foi do tipo microaspersão, com vazão individual de aproximadamente 50 litros/planta/hora; e a cada 15 dias as plantas eram adubadas via fertirrigação.

O experimento foi realizado em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com seis variedades de *Citrus* (Pera D9, Rubi, Pineapple, Pera D12, Page e Pera C21) em quatro repetições, em dezembro de 2014. A partir de cada planta, foram retiradas amostras de quatro pontos do solo, distantes cerca de 50 cm entre si, na projeção da copa, com o auxílio de um trado, a uma profundidade de 0 a 20 cm, sendo homogeneizadas e acondicionadas em sacos plásticos,

parte armazenada em isopor com gelo para avaliação de fungos solubilizadores de fósforo (FSP) e fungos totais (FT). Em seguida, as amostras foram conduzidas ao Lab. de Microbiologia Geral/CCA/Univasf, sendo parte mantida em temperatura ambiente (27 °C) e outra sob refrigeração (10 °C).

Os FT e os FSP foram quantificados, respectivamente, a partir da metodologia de Martin (1950) e Sylvester-Bradley et al. (1982), após realização do método da diluição em série. O cultivo destes fungos foi feito por meio de isolamento, respectivamente, em meio Martin e GL, seguido de incubação em câmara B.O.D. a 30 °C por até sete dias para quantificar o número de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por mL de solução do solo para cada grupo de fungos.

A quantificação dos FMAs foi feita a partir da extração dos glomerosporos de 50 g de solo pela técnica de peneiramento úmido (Gerdemann & Nicolson, 1963) e centrifugação em água e sacarose (Jenkins, 1964). Após extração, o número de glomerosporos (NG) foi avaliado com auxílio de estereomicroscópio. Para a colonização micorrízica (CM), 0,5 g da biomassa fresca de raiz foram clareadas e coradas com azul de Trypan seguindo a técnica de Dalpé & Séguin (2013) e avaliadas pelo método de interseção dos quadrantes (Giovannetti & Mosse, 1980).

Os dados de contagem e percentual foram transformados, respectivamente, em  $\log(x+1)$  e  $\arcsen(x/100)$ . Em seguida, foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi realizado o cálculo do coeficiente de correlação linear de Pearson para as variáveis quantitativas (NG, CM, FT, FSP). Essas análises foram executadas com auxílio do programa estatístico R 3.1.2 (R Core Team, 2014).

## Resultados e Discussão

Entre as variáveis quantitativas avaliadas, para as seis variedades de laranja em estudo, constatou-se correlação linear simples significativa apenas entre a CM e o número de UFC/mL dos FSP, a qual foi negativa (Tabela 1).

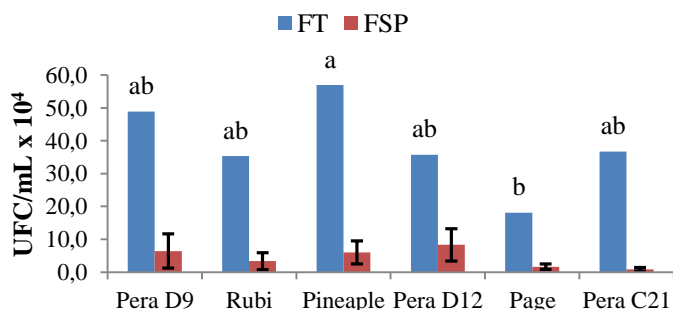
**Tabela 1.** Coeficientes de correlação de Pearson para as variáveis colonização micorrízica (CM), fungos solubilizadores de P (FSP), fungos totais (FT), número de glomerosporos (NG).

	FSP	FT	NG
CM	-0,83*	-0,33 <sup>ns</sup>	0,24 <sup>ns</sup>
FSP		0,54 <sup>ns</sup>	-0,18 <sup>ns</sup>
FT			-0,54 <sup>ns</sup>
NG			

\*: significativo a 5% de probabilidade pelo teste t. <sup>ns</sup>: não significativo a 5% de probabilidade.

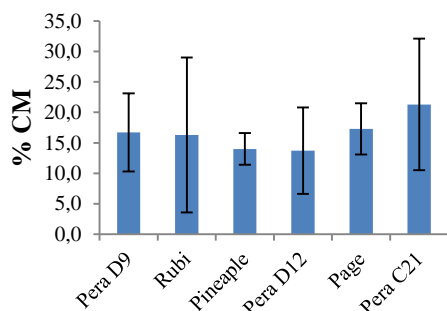
A alta correlação negativa entre a CM e a quantidade de FSP pode ser explicada pela maior disponibilidade de P na solução do solo, por meio da ação dos FSP, e consequente redução da necessidade de associação simbiótica entre os FMA e a planta, visto que a capacidade de resposta de plantas micorrizadas à colonização é menor quando cultivadas em solos com P prontamente disponível (Smith & Smith, 2012).

O número de UFC/mL de FSP do solo não diferiu estatisticamente entre as rizosferas das diferentes variedades de laranjeiras, enquanto que diferença significativa foi observada para o grupo de FT (Figura 1). A variedade que proporcionou maior média ( $56,9 \times 10^4$ ) para os FT foi a Pineapple, diferindo apenas da variedade Page ( $18,1 \times 10^4$ ).

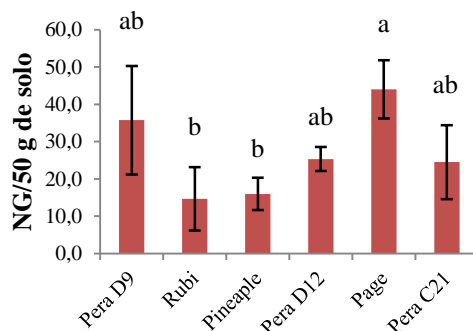


**Figura 1.** Número de Unidades Formadoras de Colônia (UFC/mL) dos fungos totais (FT) e solubilizadores de P (FSP) na rizosfera de variedades de *Citrus*. As barras indicam desvio padrão das diferentes variedades para FSP e as letras distintas indicam diferenças significativas entre as variedades para FT.

a)



b)



**Figura 2.** Média ( $\pm$ DP) **a)** Colonização micorrízica (% CM) e **b)** número de glomerosporos da rizosfera de diferentes variedades de laranjeiras consorciadas com feijão verde. Letras distintas mostram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ).

No presente estudo todas as raízes avaliadas foram colonizadas por FMA, porém o percentual de colonização micorrízica não foi significativamente influenciado pelas variedades, cujos valores oscilaram de 13,7% (Pera D12) a 21,3% (Pera C21) (Figura 2a). Por outro lado, maior número de glomerosporos foi observado na rizosfera da variedade Page (44 glomerosporos), diferindo apenas das variedades Pineapple (16,0 glomerosporos) e Rubi (14,7 glomerosporos), cujas médias foram as menores observadas (Figura 2b). Porém, não houve correlação significativa entre NG e CM (Tabela 1). Embora esta correlação seja esperada, visto que os glomerosporos são importantes para iniciar a colonização radicular, enquanto que a colonização do sistema radicular é imprescindível para formação de novos glomerosporos; a habilidade de produção de glomerosporos depende da condição de cada solo (Youpensuk et al., 2006; Smith & Read, 2008). Além destes aspectos, a ausência de correlação entre estas variáveis pode ser

decorrente da composição da comunidade de FMA na rizosfera de cada variedade de *Citrus*.

## Conclusões

As diferentes variedades de *Citrus* estudadas apresentam padrões de resposta distintos em relação aos fungos do solo; e todas formam associação com fungos micorrízicos arbusculares (FMA). Nas condições experimentais, destacam-se as variedades Pera para manutenção simultânea dos propágulos dos fungos totais e micorrízicos arbusculares.

## Agradecimentos

Ao professor Ítalo Herbert Lucena Cavalcante pelo apoio para realização do experimento, à Fapece e à Univasf.

## Referências

Buzinaro, T.C., Barbosa, J.C., Nahas, E. 2009. Atividade microbiana do solo em pomar de laranja em resposta ao cultivo de adubos verdes. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31 (2): 408-415.

Dalpé, Y., Séguin, S. M. 2013. Microwave-assisted technology for the clearing and staining of arbuscular mycorrhizal fungi in roots. *Mycorrhiza* 23: 333–340.

Gerdemann, J. W., Nicolson, T. H. 1963. Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Transactions of the British Mycological Society* 46: 235-244.

Giovannetti, M., Mosse, B. 1980. An evaluation of techniques to measure vesicular-arbuscular mycorrhizal infection in roots. *New Phytologist* 84: 484-500.

Jenkins, W. R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Report* 48: 692.

Martin, J. P. 1950. Use of acid, rose Bengal and streptomycin in the plate method for estimating soil fungi. *Soil Science* 69: 215-232.

R Core Team. R. 2014. *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>. <Acesso em: 09/09/2015>.

Smith, S. E., Read, D. J. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*. 3 ed. San Diego: Academic Press, Amsterdam, The Netherlands.

Smith, S. E., Smith, F. A. 2012. Fresh perspectives on the roles of arbuscular mycorrhizal fungi in plant nutrition and growth. *Mycologia* 104: 1–13.

Sylvester-Bradley, R., Asakawa, N., La Torraca, S., Magalhães, F. M. M., Oliveira, L. A., Pereira, R. M. 1982. Levantamento quantitativo de microrganismos solubilizadores de fosfatos na rizosfera de gramíneas e leguminosas forrageiras na Amazônia. *Acta Amazônica* 12: 15-22.

Wang P., Wang Y., Shu, B., Liu, J., Xia, R. X. 2015. Relationships Between Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis and Soil Fertility Factors in Citrus Orchards Along an Altitudinal Gradient. *Pedosphere* 25: 160-168.

Wu, Q. -S., Srivastava, A. K., Zou, Y. -Y. 2013. AMF-induced tolerance to drought stress in citrus: A review. *Scientia Horticulturae* 164: 77-87.

Youpensuk, S., Lordkaew, S., Rerkasem, B. 2006. Comparing the Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Upland Rice and *Macaranga denticulata* in Soil with Different Levels of Acidity. *ScienceAsia* 32: 121-126.

## **Frações da matéria orgânica do solo sob mangueira irrigada e Caatinga nativa em Casa Nova-BA**

Laiane Eugênia Delmondes Mudo<sup>1</sup>, Laura Paula Araújo dos Santos<sup>1</sup>, João Victor Martins Bamberg<sup>1</sup>, Leane Rodrigues dos Santos<sup>2</sup>, Augusto Miguel Nascimento Lima<sup>3</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discentes de graduação, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Ciências Agrárias, BR 407, Km 12, Lote 543, Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho - Zona Rural, CEP: 56.300-990, Petrolina-PE. e-mail: laiane.eugenia@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestranda em Engenharia Agrícola, Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Juazeiro, Juazeiro-BA.

<sup>3</sup>Professor do Colegiado de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Ciências Agrárias, Petrolina-PE.

### **Introdução**

A região nordeste tem se destacado no cenário nacional como uma das principais regiões produtoras de manga, tendo o eixo formado pelos municípios Petrolina (PE) e Juazeiro (BA), localizado no Vale do Submédio São Francisco como o principal produtor de manga. Esses municípios são responsáveis por mais de 80% de todo o volume de manga exportado pelo Brasil (IBRAF, 2013).

A matéria orgânica do solo (MOS) e seus diferentes compartimentos contribuem para melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, fornecendo nutrientes para as plantas, estruturando o solo e controlando o fluxo de água e de gases entre a superfície da terra e a atmosfera (Gama-Rodrigues et al., 2005).

A substituição da mata nativa por sistemas agrícolas de cultivo podem levar a uma redução no estoque de carbono orgânico total (COT) do solo, devido a aceleração na taxa de decomposição causada pelo cultivo do solo, maior aeração e exposição física da MOS aos micro-organismos decompositores (Carneiro et al., 2009). Apesar do grande potencial de crescimento do cultivo de mangueira irrigada na Região do Vale do Submédio São Francisco e da sua importância socioeconômica, poucos são os estudos a respeito do impacto do cultivo de mangueira irrigada nos estoques de MOS. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto do cultivo de mangueira irrigada no carbono orgânico total, fração leve e pesada da matéria orgânica do solo (MOS) em relação à Caatinga nativa na região de Casa Nova-BA.

### **Material e Métodos**

A área escolhida para o estudo está localizada na Fazenda Herculano Agrícola situada na cidade de Casa Nova-BA. O clima da região é BSw (semiárido), segundo a classificação de Köppen, com baixo índice pluviométrico durante todo ano (400 mm a 800 mm). As amostras de solo foram coletadas em



agosto de 2014, em duas áreas da Fazenda Herculano Agrícola, sendo uma com mangueira irrigada e outra com Caatinga nativa localizada aproximadamente 200 m uma da outra.

O presente trabalho é composto por dois tratamentos (mangueira irrigada e Caatinga nativa), dispostos em faixas, com dez repetições (10 pontos georeferenciados). Nas áreas sob mangueira irrigada (linha de plantio) e Caatinga foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade. Com isso, foram coletadas três amostras simples de cada profundidade para obtenção de amostra composta. As amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas, homogeneizadas e passadas em peneira de malha de 2,0 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA).

As amostras de TFSA foram trituradas e passadas em peneira de 100 mesh (0,149 mm) para determinação do COT, pelo método de oxidação via úmida, com aquecimento externo (Yeomans & Bremner, 1988). Nas amostras de TFSA foi realizado também o fracionamento físico da MOS, segundo metodologia proposta por Demolinare et al. (2008), onde foram obtidas a fração leve (FL) e a fração pesada (FP). Os teores de C orgânico da FP foram determinados segundo procedimento proposto por Yeomans & Bremner (1988).

Os estoques de C nas diferentes frações da matéria orgânica encontradas nas distintas camadas do solo foram calculados multiplicando-se os teores de C pela massa de solo da mata nativa (Caatinga) para evitar o efeito da compactação nos estoques de matéria orgânica do solo.

Após a obtenção dos dados, foram realizadas análises descritivas para obtenção das estimativas da variância e aplicação do teste t de Student ( $\alpha = 5\%$  de probabilidade) para a comparação das médias dos estoques de C das diversas frações de matéria orgânica do solo sob mangueira irrigada e Caatinga nativa. Vale ressaltar que os resultados dos estoques de C das diversas frações da MOS não levaram em consideração a variação em profundidade nos tratamentos, mas entre os tratamentos em cada camada de solo avaliada.

## **Resultados e Discussão**

Os estoques de carbono orgânico total (COT) encontrados para área de Caatinga nativa e mangueira irrigada apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade (Tabela 1). O solo sob cultivo de mangueira irrigada apresentou maior estoque de COT (16,50 e 12,45 t ha<sup>-1</sup>) em relação ao solo sob Caatinga nativa (11,43 e 8,32 t ha<sup>-1</sup>), nas camadas de 0-10 e 10-20 cm, respectivamente. A cultura da mangueira tem o manejo caracterizado pela manutenção dos restos culturais, além de uma maior disponibilidade hídrica na linha de plantio acarretando portanto em um maior estoque de COT. Segundo Stockmann et al. (2013), plantas perenes, como a mangueira, possuem elevada deposição de resíduos orgânicos em comparação à mata nativa, desta forma contribuem para o aumento dos estoques de COT do solo.

Ao avaliar o estoque da fração leve (FL) da MOS, observa-se que o solo sob mangueira irrigada apresentou maior valor (1,86 t ha<sup>-1</sup>) quando comparado ao solo sob Caatinga (1,32 t ha<sup>-1</sup>) na camada de 0-10 cm. Resultado oposto foi observado para a camada 10-20 cm. A fração leve da MOS está estritamente associado ao aumento e manutenção dos resíduos orgânicos na área, sendo a magnitude deste compartimento afetado pelo tipo de solo, vegetação, clima e

práticas de manejo adotadas (Silva & Mendonça, 2007). Desta forma, a camada mais superficial do solo sob mangueira, a qual possui maior deposição de resíduos quando comparado à Caatinga, apresentou um incremento da FL.

Silva & Mendonça (2007) relatam que sob condições de vegetação natural têm-se maiores teores e estoques de C associado à FL quando comparados aos dos sistemas cultivados. Entretanto, os mecanismos de manutenção do bioma Caatinga refletem em uma densidade vegetativa baixa acarretando em uma deposição de resíduos orgânicos menor quando comparado à área cultivada com mangueira irrigada.

Os estoques de C da fração pesada (FP) da MOS foi maior no solo sob mangueira irrigada (11,58 e 9,07 t ha<sup>-1</sup>) quando comparado ao solo sob Caatinga nativa (8,41 e 5,58 t ha<sup>-1</sup>) nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade, respectivamente (Tabela 1). A FP, como afirma Santos et al. (2013) é constituída por materiais orgânicos fortemente ligados à fração mineral que se encontra em estágio avançado de humificação, sendo altamente estáveis às mudanças decorrentes do manejo, sendo importante no acúmulo de carbono do solo. Cardoso (2014) ao avaliar o impacto do cultivo de mangueira irrigada (Tommy Atkins, 20 anos de idade) sobre os estoques de carbono nas frações da MOS em relação à Caatinga nativa na região do Vale do Submédio São Francisco, observou que o estoque de C da FP da matéria orgânica do solo foi maior no solo sob mangueira irrigada (8,12 t ha<sup>-1</sup> e 7,35 t ha<sup>-1</sup>) quando comparado ao solo sob Caatinga nativa (6,04 t ha<sup>-1</sup> e 3,72 t ha<sup>-1</sup>) para as camadas de 0-10 e 10-20 cm, respectivamente.

**Tabela 1.** Estoques de carbono orgânico total (COT), frações leve (FL) e C da fração pesada (FP) da matéria orgânica do solo nas camadas de 0-10 e 10-20 cm dos solos sob cultivo de mangueira irrigada e Caatinga nativa.

Uso	COT (t ha <sup>-1</sup> )	FL (t ha <sup>-1</sup> )	FP (t ha <sup>-1</sup> )
	----- 0-10 cm -----		
Mangueira	16,50a	1,86a	11,58a
Caatinga	11,43b	1,32b	8,41b
	----- 10-20 cm -----		
Mangueira	12,45a	1,14b	9,07a
Caatinga	8,32b	1,80a	5,58b

Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada profundidade, entre os diferentes usos, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t de Student, a 5% de probabilidade.

### Conclusões

O cultivo de mangueira irrigada resultou no aumento dos estoques de carbono orgânico total e carbono da fração pesada da matéria orgânica do solo quando comparado à Caatinga nativa nas duas camadas avaliadas.

Comportamento semelhante foi observado para a fração leve na camada mais superficial do solo.

O carbono orgânico total, fração leve e pesada da matéria orgânica do solo foram indicadores sensíveis de mudanças na matéria orgânica do solo após implantação do cultivo de mangueira irrigada em Casa Nova-BA.

## **Agradecimentos**

Ao produtor Herculano da Fazenda Herculano Agrícola pelo apoio durante o desenvolvimento do trabalho. Ao CNPq pelo apoio financeiro e concessão de bolsa de iniciação científica.

## **Referências**

Cardoso, J.A.F. 2014. *Atributos químicos e físicos do solo e matéria orgânica do solo sob mangueira irrigada e caatinga nativa na região do Vale do Submédio São Francisco*. 77f. (Dissertação) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, Brasil.

Carneiro, M.A.C., Souza, E.D., Reis, E.F., Pereira, H.S., Azevedo, W.C. 2009. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 33:147-157.

Demolinari, M.S.M., Silva, I.R., Lima, A.M.N., Vergutz, L., Mendonça, E.S. 2008. Efeito da solução de separação densimétrica na quantidade e qualidade da matéria orgânica leve e na quantificação de carbono orgânico da fração pesada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 32:871-879.

Gama-Rodriguez, E.F., Barros, N.F., Gama-Rodriguez, A.C., Santos, G.A. 2005. Nitrogênio, carbono e atividade microbiana do solo em plantações de eucalipto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 29: 893-901.

IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas. Estatísticas. 2013. <[http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est\\_frutas.asp](http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp)>. Acesso em: 29/07/2015.

Santos, D.C., Farias, M.O., Lima, C.L.R., Kundell, R.J., Pillon, C.N., Flores, C.A. 2013. Fracionamento químico e físico da matéria orgânica de um Argissolo Vermelho sob diferentes sistemas de uso. *Ciência Rural* 43: 838-844.

Silva, I.R., Mendonça, E.S. 2007. Matéria orgânica do solo. In: Novais, R.F., Alvarez V.V.H., Barros, N.F., Fontes, R.L.F., Cantarutti, R.B., Neves, J.C.L. *Fertilidade do solo*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, Brasil. 274-374p.

Stockmann, U., Adams, M.A., Crawford, J.W., Field, D.J. 2013. The known and unknowns of sequestration of soil organic carbon. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 164: 80-99.

Yeomans, J.C., Bremner, J.M. 1988. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communications in Soil Science & Plant Analysis* 19: 1467-1476.

## **Substâncias Húmicas em solos sob mangueira irrigada e Caatinga nativa em Casa Nova - BA**

Laura Paula Araújo dos Santos<sup>1</sup>, João Victor Martins Bamberg<sup>1</sup>, Leane Rodrigues dos Santos<sup>2</sup>, Augusto Miguel Nascimento Lima<sup>3</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>3</sup> e Thiago Bruno da Silva Lessa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estudantes de graduação, Universidade Federal do Vale do São, CCA/UNIVASF, Petrolina-PE. e-mail: laura\_lpas@hotmail.com; victor\_bamberg@hotmail.com; thiagobruno1994@hotmail.com.

<sup>2</sup>Eng. Agrônoma, mestranda em Engenharia Agrícola, UNIVASF, Juazeiro-BA. e-mail: leaneagro@hotmail.com

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Professor do Colegiado de Engenharia Agrônômica, CCA/UNIVASF, Petrolina-PE. e-mail: augusto.lima@univasf.edu.br; italo.cavalcante@univasf.edu.br.

Apoio financeiro: CNPq.

### **Introdução**

O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo, atrás apenas da China e da Índia. Estimativas indicam que o Brasil apresenta uma produção aproximada de 1,19 milhões de toneladas de manga em uma área cultivada de 75,1 mil hectares, principalmente com a variedade Tommy Atkins, com produção média de 15,8 t ha<sup>-1</sup>. O Vale do São Francisco responde por cerca de 80% das exportações nacionais e tem área plantada de 39 mil ha com mangueiras, sendo 28 mil ha na Bahia e 11 mil ha em Pernambuco (Kist, 2012).

A acelerada mudança do tipo de uso da terra, observada em grandes proporções no Brasil, pode promover o desequilíbrio nos ecossistemas, pois a depender das técnicas de manejo utilizadas as propriedades físicas, químicas e biológicas sofrerão influências de forma a acarretar modificações que poderão, em muitos casos, inviabilizar a sua utilização agrícola (Santos, 2007).

A matéria orgânica do solo (MOS) é o componente que está mais diretamente relacionado com a qualidade do solo (Machado, 2005). Por ser formada por vários compartimentos com diferentes tempos de ciclagem, a direta determinação das perdas e ganhos de MOS pela mudança de uso da terra muitas vezes não é verificado em curto tempo (Haynes, 1999). Conseqüentemente, o fracionamento químico da MOS constitui importante estratégia para detectar mudanças nos estoques de C do solo.

Curiosamente, a despeito da grande área cultivada com mangueira irrigada na Região do Vale do Submédio São Francisco e da sua importância social e econômica, o impacto do cultivo de mangueira nas frações húmicas da MOS é pouco conhecido. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto do cultivo de mangueira irrigada nas frações húmicas da MOS em relação à caatinga nativa em Casa Nova-BA.

### **Material e Métodos**

A área de realização do estudo está localizada na Fazenda Herculano Agrícola situada na cidade de Casa Nova-BA. O clima da região é BSw (semiárido), segundo a classificação de Köppen, com baixo índice pluviométrico

durante todo ano (400 mm a 800 mm). As amostras de solo foram coletadas em agosto de 2014, em duas áreas da Fazenda Herculano Agrícola, sendo uma com mangueira irrigada e outra com Caatinga nativa localizada aproximadamente 200 m uma da outra.

O presente trabalho é composto por dois tratamentos (mangueira irrigada e Caatinga nativa), dispostos em faixas, com dez repetições (10 pontos georeferenciados). Nas áreas sob mangueira irrigada (linha de plantio) e Caatinga foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade. Com isso, foram coletadas três amostras simples de cada profundidade para obtenção de amostra composta. As amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas, homogeneizadas e passadas em peneira de malha de 2,0 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA).

O fracionamento das substâncias húmicas foi realizado segundo o método sugerido pela International Humic Substances Society (Swift, 1996). Do fracionamento foram obtidas, baseando-se na solubilidade em soluções ácidas ou alcalinas, as frações: ácidos fúlvicos (FAF), ácidos húmicos (FAH) e huminas (FH). Do somatório de todas as frações obteve-se as substâncias húmicas (SH), onde o teor de C em cada fração húmica foi determinado pelo método de oxidação via úmida com aquecimento externo (Yeomans & Bremner, 1988).

Os estoques de C nas frações húmicas da MOS em cada camada do solo foram calculados multiplicando-se os teores de C pela massa de solo da mata nativa (Caatinga) para evitar o efeito da compactação nos estoques de matéria orgânica do solo.

Após a obtenção dos dados, foram realizadas análises descritivas para obtenção das estimativas da variância e aplicação do teste t de Student ( $\alpha = 5\%$  de probabilidade) para a comparação das médias dos teores C das diversas frações húmicas da matéria orgânica do solo sob mangueira irrigada e Caatinga nativa. Vale ressaltar que os resultados dos teores de C das diversas frações húmicas da MOS não levaram em consideração a variação em profundidade nos tratamentos, mas entre os tratamentos em cada camada de solo avaliada.

## **Resultados e Discussão**

O solo sob cultivo de mangueira irrigada apresentou maiores estoques de C na fração ácidos húmicos – AH (1,74 e 1,68 t ha<sup>-1</sup>), fração huminas – Hum (13,33 e 12,02 t ha<sup>-1</sup>) e substâncias húmicas – SHs (17,37 e 15,04 t ha<sup>-1</sup>) quando comparado ao solo sob caatinga nativa (AH: 0,47 e 1,34 t ha<sup>-1</sup>, Hum: 8,73 e 6,09 t ha<sup>-1</sup>, SHs: 12,31 e 9,77 t ha<sup>-1</sup>) nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Estoque de C das frações ácidos fúlvicos (AF), ácidos húmicos (AH), humina (Hum) e substâncias húmicas (SHs) da MO para os solos sob mangueira irrigada e Caatinga nativa nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade.

Uso	AF	AH	Hum	SHs
	(t ha <sup>-1</sup> )	(t ha <sup>-1</sup> )	(t ha <sup>-1</sup> )	(t ha <sup>-1</sup> )
----- 0-10 cm -----				
Mangueira	1,70a	1,74a	13,33a	17,37a
Caatinga	1,97a	0,47b	8,73b	12,31b
----- 10-20 cm -----				
Mangueira	1,35b	1,68a	12,02a	15,04a
Caatinga	2,33a	1,34b	6,09b	9,77b

Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada profundidade, entre os diferentes usos, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t de Student, a 5% de probabilidade.

Não houve diferença nos estoques de C da fração ácido fúlvico quando comparou-se a mangueira irrigada com a caatinga nativa na camada de 0-10 cm de profundidade.

A deposição de resíduos orgânicos durante o cultivo de mangueira irrigada contribuiu para o aumento nos estoques de C das substâncias húmicas do solo em relação à caatinga nativa. Em áreas que apresentam deficiência de nutrientes, é comum a utilização de fertilizantes para suprir tal deficiência, propiciando um incremento da produtividade primária, e, conseqüentemente, um maior aporte de resíduos e aumento dos estoques de C das frações húmicas (Cardoso, 2014).

Em ambientes semiáridos com vegetação de caatinga nativa sob elevada restrição hídrica são encontrados menores valores de biomassa vegetal, o que resulta na diminuição do aporte de resíduos no solo (Marin et al., 2006). Por outro lado, em pomares de mangueira irrigada ocorre uma grande deposição de resíduos orgânicos provenientes da maior produtividade primária líquida dessas plantas, resultando no aumento dos estoques das frações húmicas, fato esse também observado por Silva (2012) quando avaliou o impacto do cultivo de mangueira irrigada em relação à caatinga nativa sob Argissolo Amarelo textura média/argilosa em Petrolina – PE.

O cultivo de mangueira irrigada não resultou em alteração nas relações das frações húmicas ( $C_{FAH}/C_{FAF}$ ,  $C_{FH}/(C_{FAF}+C_{FAH})$ ,  $C_{FAF}+C_{FAH}+C_{FH}/C_{Total}$ ) na camada de 0-10 cm quando comparado à caatinga nativa (Tabela 2). Comportamento similar foi observado para a relação  $C_{FAF}+C_{FAH}+C_{FH}/C_{Total}$  na camada de 10-20 cm.

No entanto, numericamente, para a mangueira irrigada todos os valores referentes à relação  $C_{FAH}/C_{FAF}$  foram superiores a 1,0, o que indica que as condições ambientais da região e o manejo da área com mangueira irrigada favoreceram a humificação, formando e acumulando FAH em detrimento da FAF. Valores da relação  $C_{FH}/(C_{FAF}+C_{FAH})$  maiores que a unidade apontam a polimerização da matéria orgânica no sentido dos ácidos fúlvicos para huminas (Pizauro Junior & Melo, 1995).

**Tabela 2.** Valores das relações  $C_{FAH}/C_{FAF}$ ,  $C_{FH}/(C_{FAF}+C_{FAH})$  e  $C_{FAF}+C_{FAH}+C_{FH}/C_{Total}$  nas camadas de 0-10 e 10-20 cm dos solos sob cultivo de mangueira irrigada e caatinga nativa.

Uso	$C_{FAH}/C_{FAF}$	$C_{FH}/(C_{FAF}+C_{FAH})$	$C_{FAF}+C_{FAH}+C_{FH}/C_{Total}(\%)$
	----- 0-10 cm -----		
Mangueira	1,39a	3,60a	104,37a
Caatinga	0,85a	2,61a	118,65a
	----- 10-20 cm -----		
Mangueira	1,50b	4,33a	129,92a
Caatinga	0,63a	1,91b	121,71a

$C_{FAF}$ : Carbono da fração ácidos fúlvicos;  $C_{FAH}$ : Carbono da fração ácidos húmicos;  $C_{FH}$ : Carbono da fração humina. Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada profundidade, entre os diferentes usos, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t de Student, a 5% de probabilidade.

## Conclusões

O cultivo de mangueira irrigada resultou no aumento dos estoques de carbono das frações ácidos húmicos, huminas e substâncias húmicas da matéria orgânica do solo quando comparado à caatinga nativa. As frações húmicas da matéria orgânica do solo foram indicadores sensíveis de mudanças na matéria orgânica do solo após implantação do cultivo de mangueira irrigada em Casa Nova-BA.

## Referências

Cardoso, J.A.F. 2014. *Atributos químicos e físicos do solo e matéria orgânica do solo sob mangueira irrigada e caatinga nativa na região do Vale do Submédio São Francisco*. 77f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, Brasil.

Haynes, R.J. 1999. Labile organic matter fractions and aggregate stability under short-term grass-based leys. *Soil Biology and Biochemistry* 31:1821-1830.

Kist, B.B., Vencato, A.Z., Santos, C., Carvalho, C. D, Reetz, E.R., Poll, H., Beling, R.R. 2012. *Anuário brasileiro da fruticultura*. Editora Gazeta Santa Cruz, 128 p. Santa Cruz do Sul.

Machado, P. O. L. A. 2005. Carbono do solo e a mitigação da mudança climática global. *Química Nova* 28:329-334.

Marin, A.M.P, Menezes, R.S.C., Silva, E.D., Sampaio, E.V. de S.B. 2006. Efeito da *Gliricidia sepium* sobre nutrientes do solo, microclima e produtividade do milho em sistema agroflorestal no agreste paraibano. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 30: 555-564.

Pizauro Junior, J.M. & Melo, W.J. 1995. Influência da incorporação da parte aérea de sorgo ou lab-lab nas frações da matéria orgânica de um Latossolo Vermelho-Escuro. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 19: 95-103.

Santos, J.D. 2007. *Influência de diferentes sistemas agrícolas nas propriedades físicas e químicas das camadas superficiais do solo*. 78 f. (Dissertação) –

Universidade Federal de Minas, Departamento de Geografia, São José Da Lapa, Brasil.

Silva, J.R. 2012. *Frações da matéria orgânica do solo devido ao uso de compostos orgânicos em um argissolo amarelo no semiárido brasileiro*. 74f. (Dissertação) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Brasil.

Swift, R.S. 1996. Organic matter characterization. In: Sparks, D.L., Page, A.L., Helmke, P.A., Loeppert, R.H., Soltanpour, P.N., Tabatabai, M.A., Johnston, C.T., Sumner, M.E.(Ed.). *Methods of soil analysis*. Soil Science Society of America: American Society of Agronomy, Madison, USA. 1011-1020 p.

Yeomans, J.C., Bremner, J.M. 1988. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communications in Soil Science & Plant Analysis* 13:1467-1476.



## **Teores de K, P e micronutrientes em um solo sob mangueira cv. Kent em Petrolina-PE**

Thiago Bruno da Silva Lessa<sup>1</sup>, Leane Rodrigues dos Santos<sup>2</sup>, Jailson Cavalcante Cunha<sup>1</sup>, Augusto Miguel Nascimento Lima<sup>3</sup>, Emerson Wilberto Silva Leite<sup>1</sup>, Marcos Sales Rodrigues<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Petrolina- PE. e-mail: thiagobruno1994@hotmail.com; emers\_wilberto@hotmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agr., mestranda em Engenharia Agrícola, UNIVASF, Juazeiro- BA. e-mail: leaneagro@hotmail.com

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Professor do Colegiado de Engenharia Agrônômica, UNIVASF/ CCA, Petrolina- PE. e-mail: augusto.lima@univasf.edu.br; marcos.rodrigues@univasf.edu.br

<sup>4</sup>Eng. Agr., Pós-Doutorando do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UNIVASF, Juazeiro-BA. e-mail: jailson.c.c@gmail.com

### **Introdução**

A Região Nordeste tem se destacado no cenário nacional como uma das principais regiões produtoras de manga, tendo o eixo formado pelos municípios de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA), localizado no Vale do Submédio São Francisco, como o principal produtor de manga, onde são geradas divisas decorrentes das exportações para a União Europeia e para os Estados Unidos. Esses municípios são responsáveis por mais de 80% de todo o volume de manga exportado pelo Brasil (IBRAF, 2013).

No Brasil vem sendo observada acelerada mudança do tipo de uso da terra, áreas onde antes existia vegetação nativa estão sendo cada vez mais substituídas por diferentes tipos de uso, tais como pastagens, culturas anuais e perenes. Com a mudança na utilização do solo ocorre o desequilíbrio nos ecossistemas, pois a depender das técnicas de manejo utilizadas, os atributos químicos e físicos sofrerão influências de forma a acarretar modificações que poderão em muitos casos, inviabilizar a sua utilização agrícola (Santos, 2007).

A agricultura convencional pode reduzir a fertilidade do solo por várias razões, entre elas, a maior vulnerabilidade das áreas cultivadas à erosão, se comparadas às áreas não cultivadas, e a exportação de nutrientes pela colheita, que é retirada de forma definitiva do campo (Malavolta et al., 2000). O pH, capacidade de troca catiônica (CTC), condutividade elétrica do solo (CE), teores de macro e micronutrientes e os estoques de matéria orgânica do solo (MOS) estão entre as atributos químicos do solo que são influenciados pelo tipo de uso da terra e utilizados como indicadores de qualidade do solo (Gomes & Filizola, 2006).

Apesar da importância socioeconômica do mercado da manga no Brasil, especialmente em Petrolina-PE, localizada na região do Vale do Submédio São Francisco, pouco se sabe a respeito do impacto que a substituição da Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, pelo cultivo de mangueira irrigada pode causar nos atributos químicos do solo. Com isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o impacto do cultivo de mangueira irrigada nos teores de K, P e micronutrientes em relação à Caatinga em Petrolina-PE.

## Material e Métodos

A área experimental está situada no município de Petrolina, região semiárida do interior do estado de Pernambuco, na fazenda Desenvolvimento Agrícola do Nordeste (DAN), com as coordenadas geográficas 9,386190 S e 40,690674 W. O clima desta região é Bsw<sup>h</sup>' (quente e seco), segundo a classificação de Köppen, com baixo índice pluviométrico durante todo ano (400 a 800 mm). Apresenta temperatura média anual de 26°C, umidade relativa do ar média anual 71%, radiação solar de 2774 h, evapotranspiração média anual de 7,5 mm/dia e velocidade do vento de 19,7 km/dia (Embrapa, 2010).

As amostras de solo foram coletadas em duas áreas, sendo uma com mangueira irrigada (cv. Kent) e outra com Caatinga localizada aproximadamente 10 m uma da outra. Anteriormente, a área com mangueira irrigada (8 anos de cultivo) foi ocupada com Caatinga. Após a remoção da Caatinga os resíduos vegetais foram removidos da área e o solo foi preparado (aração e gradagem) para o plantio da mangueira. O sistema de irrigação utilizado é o localizado, procurando-se atender a demanda hídrica da planta.

O presente trabalho é composto por dois tratamentos (mangueira irrigada e Caatinga), dispostos em faixas, com dez repetições (10 pontos georeferenciados). Nas áreas sob mangueira irrigada e Caatinga foram coletadas amostras de solo nas camadas 0-10 e 10-20 cm de profundidade. Cabe ressaltar que na área sob mangueira irrigada, foram coletadas amostras de solo na linha de plantio. Com isso, foram coletadas três amostras simples de cada profundidade para obtenção de uma amostra composta. As amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas, homogeneizadas e passadas em peneira de malha de 2,0 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA).

A partir das amostras de TFSA de cada profundidade foram realizadas as análises químicas do solo, dentre elas os teores de potássio (K), fósforo (P) e dos micronutrientes (cobre - Cu<sup>2+</sup>, ferro - Fe<sup>2+</sup>, manganês - Mn<sup>2+</sup> e zinco - Zn<sup>2+</sup>), segundo procedimento da Embrapa (1997).

Após a obtenção dos dados, foi realizada análise de variância e aplicado o teste t de Student ( $\alpha = 5\%$  de probabilidade) para a comparação das médias dos atributos dos solos sob mangueira irrigada e Caatinga.

## Resultados e Discussão

O teor de potássio (K<sup>+</sup>) na camada de 0-10 cm de profundidade do solo sob mangueira irrigada (0,14 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>) foi maior que o teor apresentado no solo sob Caatinga (0,08 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>) (Tabela 1). Comportamento semelhante foi observado para a camada de 10-20 cm de profundidade, em que os teores de K foram 0,08 e 0,05 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para o solo sob mangueira irrigada e Caatinga, respectivamente (Tabela 1). O aporte desse nutriente pelo uso de fertilização durante os ciclos de produção da mangueira para atender a demanda da cultura contribuiu para os maiores teores de K no solo em relação à vegetação nativa.

Os teores de K<sup>+</sup> no solo sob mangueira irrigada foram classificados como baixos (0,08-0,15 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) (Silva et al., 2002) nas camadas de 0-10 e 10-20 cm. Em termos de produção e qualidade de frutos na mangueira, o potássio é o nutriente mais importante, atuando na fotossíntese e na produção de amido, na atividade das enzimas e na resistência da planta a doenças, estando

estritamente relacionado com a cor da casca, aroma, tamanho e °brix (Embrapa, 2004).

**Tabela 1.** Teores de potássio (K), fósforo (P), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn) nas camadas de 0-10 e 10-20 cm dos solos sob mangueira irrigada e Caatinga.

Uso	K	P	Cu	Fe	Mn	Zn
	(cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )	(mg dm <sup>-3</sup> )	(mg dm <sup>-3</sup> )	(mg dm <sup>-3</sup> )	(mg dm <sup>-3</sup> )	(mg dm <sup>-3</sup> )
----- 0-10 cm -----						
Mangueira	0,14a	106,33a	nd	11,00a	26,14a	4,52a
Caatinga	0,08b	27,73b	nd	10,80a	12,56b	0,65b
----- 10-20 cm -----						
Mangueira	0,08a	67,92a	nd	7,79b	19,58a	1,29a
Caatinga	0,05b	18,53b	nd	11,96a	3,96b	0,09b

Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada profundidade, entre os diferentes usos, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t de Student, a 5% de probabilidade. nd: não detectável.

Os teores de fósforo (P) disponível encontrados no solo sob mangueira irrigada foram classificados, segundo Silva et al. (2002), como muito alto (>40 mg dm<sup>-3</sup>) tanto na camada de 0-10 cm quanto na camada de 10-20 cm de solo. Os teores de P disponível foram maiores no solo sob mangueira irrigada (106,33 e 67,92 mg dm<sup>-3</sup>) em relação ao solo sob Caatinga (27,73 e 18,53 mg dm<sup>-3</sup>) nas camadas de 0-10 e 10-20 cm, respectivamente (Tabela 1). Portugal et al. (2010), em estudo realizado na Zona da Mata Mineira, observaram que os teores de P disponível foram maiores nas áreas com laranjeira e canavial, enquanto a mata e a pastagem apresentaram os menores valores. Os maiores valores de P disponível no solo sob mangueira irrigada justificam-se pelo uso de adubações fosfatadas realizadas a cada ciclo de produção.

Com relação aos micronutrientes, os teores de manganês (Mn<sup>2+</sup>) e zinco (Zn<sup>2+</sup>) foram maiores nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade, respectivamente, do solo sob mangueira irrigada (Mn<sup>2+</sup> = 26,14 e 19,58 mg dm<sup>-3</sup> e Zn<sup>2+</sup> = 4,52 e 1,29 mg dm<sup>-3</sup>) quando comparado ao solo sob Caatinga (Mn<sup>2+</sup> = 12,56 e 3,96 mg dm<sup>-3</sup> e Zn<sup>2+</sup> = 0,65 e 0,09 mg dm<sup>-3</sup>) (Tabela 1). Os maiores valores de Mn<sup>2+</sup> e Zn<sup>2+</sup> encontrados no solo sob mangueira irrigada se devem ao nível tecnológico assumido, com realização de fertilizações com micronutrientes nesses ambientes, repondo os teores exportados pela colheita e, ou, perdidos por lixiviação e erosão. Os teores de Mn<sup>2+</sup> e Zn<sup>2+</sup> encontrados no solo sob mangueira irrigada foram classificados como alto (Mn<sup>2+</sup>: > 12 mg dm<sup>-3</sup> e Zn<sup>2+</sup>: > 2,2 mg dm<sup>-3</sup>), segundo Alvarez et al. (1999) na camada de 0-10 cm. Na caatinga, os menores teores de micronutrientes explicam-se, em parte, pela pobreza química natural do Neossolo Quartzarênico. Não foi observado diferença no teor de ferro disponível (Fe<sup>2+</sup>) na camada de 0-10 cm entre o solo sob mangueira irrigada e Caatinga.

## Conclusões

O cultivo de mangueira irrigada, em área anteriormente ocupada por Caatinga nativa, promoveu alteração nos atributos químicos do solo, aumentando os teores de potássio e fósforo.

O cultivo de mangueira irrigada apresentou maiores teores de manganês e zinco no solo em relação à Caatinga nativa nas camadas de solo avaliadas.

## **Agradecimentos**

Ao CNPq pelo recurso financeiro do projeto, à FACEPE pela concessão das bolsas de iniciação científica e mestrado, bem como aos proprietários da fazenda DAN pela viabilização do trabalho e apoio logístico.

## **Referências**

Alvarez V.V.H., Novais, R.F., Barros, N.F., Cantarutti, R.B., Lopes, A.S. 1999. Interpretação dos resultados das análises de solo. In: Ribeiro, A.C., Guimarães, P.T.G., Alvarez V., V.H., eds., *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação*. CFSEMG, Viçosa, Brasil, 359p.

Embrapa Semiárido. 2010. *Informações Agrometeorológicas do Polo Petrolina, PE/Juazeiro, BA-1963 a 2009*. Petrolina-PE, Brasil.

Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). 1997. *Manual de métodos de análise de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro, Brasil. 212 p.

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2004. Cultivo da Mangueira - Sistemas de Produção. <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/index.htm> <Acesso em 06 fev. 2014>.

Gomes, M.A.F., Filizola, H.F. 2006. *Indicadores físicos e químicos de qualidade de solo de interesse agrícola*. Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, Brasil. 8p.

IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas. 2013. Estatísticas. [http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est\\_frutas.asp](http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp) <Acesso em 14 ago. /2013>.

Malavolta, E., Pimentel-Gomes, F., Alcarde J.C. 2000. *Adubos & adubações*. Nobel, São Paulo, Brasil. 200p.

Portugal, A.F., Costa, O., Del'arco V., Costa, L.M. 2010. Propriedades físicas e químicas do solo em áreas com sistemas produtivos e mata na região da zona da mata mineira. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 34: 575-585.

Santos, J.D. 2007. *Influência de diferentes sistemas agrícolas nas propriedades físicas e químicas das camadas superficiais do solo*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas, Departamento de Geografia, São José Da Lapa-MG, Brasil.

Silva, D.J., Quaggio, J.A., Pinto, P.A.C., Pinto, A.C.Q., Magalhães, A.F.J. 2002. Nutrição e Adubação. In: Genú, P.J.C., Pinto, A.C.Q. *A cultura da mangueira*. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, Brasil, 192-221p.

## Avaliação de cor de manga “Tommy Atkins” durante maturação

Anny Karoline Rocha Quirino<sup>1</sup>, Josenara Daiane de Souza Costa<sup>2</sup>, Ítalo de Souza Gomes Amorim<sup>1</sup>, Acácio Figueiredo Neto<sup>3</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>3</sup>, Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, UNIVASF, Petrolina, PE. E-mail: karoline\_rochaquirino@hotmail.com; italosouzaareais14@gmail.com;

<sup>2</sup>Mestranda em Eng. Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, e-mail: josenara.costa@gmail.com

<sup>3</sup>Dr. Professor de Pós-Colheita, do Colegiado de Engenharia Agrícola, UNIVASF, campus Juazeiro-BA; <sup>3</sup>Dr. Professor de Fruticultura, UNIVASF, Petrolina, PE. E-mail: italo.cavalcante@univasf.edu.br; <sup>3</sup>Dr., Professora de Tecnologia de Alimentos, UNIVASF, Petrolina, PE. E-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br

### Introdução

Originária da Índia e trazida ao Brasil no século XVI a mangueira (*Mangifera indica* L.) fez-se uma das frutas mais consumidas e cultivadas devido seu aroma, coloração atraente e sabor (Diógenes et al., 2015; Campos, 2012). Ainda segundo SILVA et al. (2013) o Brasil tornou-se um dos maiores produtores de manga, tendo como destaque o semiárido nordestino. A região de Petrolina-PE/Juazeiro-BA considerados o polo de fruticultura do vale do São Francisco são responsáveis por 88% de toda manga exportada nacionalmente (Leão, 2011). Sendo a cultivar de manga Tommy Atkins responsável por cerca de 80% da produção de todo país (Campos, 2012). O semiárido nordestino se destaca por apresentar boa qualidade dos frutos e altos rendimentos na colheita (Xavier, 2009).

A maioria dos frutos sofre mudança de cor no processo de amadurecimento tanto na polpa quanto na casca, logo a cor se torna uma ferramenta importante na determinação do estágio de maturação (Motta et al., 2015). A cor também é utilizada como um parâmetro para colheita dos frutos, pois a mudança de cor no fruto é um indicativo do estágio de maturação em que se encontra o fruto na maioria das vezes, influenciando também na vida útil de prateleira (Lima et al., 2009). Logo os consumidores veem-se influenciados na hora da compra pela coloração dos frutos, fazendo da cor um atributo muito importante no diagnóstico quanto à qualidade do produto a ser adquirido.

Objetivou-se com esse trabalho analisar a coloração da casca e da polpa da manga “Tommy Atkins” durante o processo de maturação.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado na fazenda Special Fruit localizada na zona rural do município de Juazeiro-BA, a fazenda é exportadora de manga “Tommy Atkins”, possuindo um pomar comercial de 7,5 ha de manga espaçadas de 7m x 5m. Para a realização do acompanhamento da maturação dos frutos no pomar, foi realizada a marcação de 62 plantas aleatoriamente para posterior coleta dos frutos quinzenalmente aos (35, 50, 65, 80, 95, 110, 125 e 135) dias após fecundação

(DAF) das flores até a época de colheita. As plantas foram submetidas ao manejo cultural recomendado para a cultura da mangueira nas condições regionais de cultivo irrigado.

Com 35(DAF) foram coletados os primeiros frutos no estágio de chumbinho, os quais foram levados ao Laboratório de Armazenamento de Produtos Agrícolas, na UNIVASF Juazeiro-BA. Onde foi realizada a homogeneização das amostras quanto aos atributos de cor e tamanho, depois foram lavados em água corrente a fim de retirar o excesso de látex dos mesmos, e posteriormente colados para secarem em temperatura ambiente.

A cor das amostras de polpa e casca foram determinadas obtendo-se os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  medidos com colorímetro digital portátil da marca Konica Minolta DP-400, em que  $L^*$  define luminosidade (0 = escuro/opaco e 100 = branco) e  $a^*$  e  $b^*$  são responsáveis pela cromaticidade ( $+a^*$ = vermelho e  $-a^*$ =verde;  $+b^*$ =amarelo e  $-b^*$ = azul).Os dados experimentais foram analisados estatisticamente através de análise de variância (ANOVA) pelo programa computacional Assistat, versão 7.7 Beta (Silva & Azevedo, 2002). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC) composto por oito tratamentos (35, 50, 65, 80, 95, 110, 125 e 135 DAF) com quatro repetições cada. As comparações entre médias foram realizadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

Na Tabela 1 estão dispostos os valores médios dos resultados das análises de luminosidade ( $L^*$ ), da Cromaticidade de ( $a^*$ ) e ( $b^*$ ) da casca das mangas durante o processo de maturação dos frutos analisados durante 135 (DAF). Os valores de luminosidade variaram de 31,34 a 39,48. Sendo observado um aumento do valor de  $L^*$  dos 35 aos 95(DAF) com um posterior decréscimo dos valores até chegar à estabilização da luminosidade, que ocorreu aos 135 (DAF). Os valores de intensidade de vermelho ( $+a^*$ ) da casca das mangas apresentaram um aumento a partir dos 125 (DAF), apresentando cor da casca anterior a essa data coloração mais verde ( $-a^*$ ). Resultados parecidos foram encontrados por Lima et al. (2009) em estudo de indicadores do ponto de colheita da manga "Tommy Atkins" no qual observou uma variação de luminosidade durante a maturação de 35 a 45 e uma intensidade maior da cor da casca na região do verde aos 72 (DAF).Os valores de cromaticidade de  $b^*$  indicaram uma oscilação da cor amarela da casca ao longo do período de coletas, variando de 13,29 a 22,54 que foi quando a casca teve uma coloração mais amarela por volta dos 80 DAF e posterior a isso houve uma diminuição.

**Tabela 1.** Parâmetros de cor (L\*, a\*, b\*) da casca de manga 'Tommy Atkins' dias após a floração (DAF) em Juazeiro-BA.

Parâmetros	(DAF)							
	35	50	65	80	95	110	125	135
L*	31,34 <sup>d</sup>	33,17 <sup>bcd</sup>	32,30 <sup>cd</sup>	36,63 <sup>abc</sup>	39,48 <sup>a</sup>	38,21 <sup>a</sup>	36,97 <sup>ab</sup>	36,69 <sup>ab</sup>
a*	-5,94 <sup>cd</sup>	-5,64 <sup>cd</sup>	-8,45 <sup>d</sup>	-9,15 <sup>d</sup>	-3,19 <sup>cd</sup>	-0,60 <sup>bc</sup>	3,53 <sup>ab</sup>	8,22 <sup>a</sup>
b*	19,63 <sup>ab</sup>	16,90 <sup>abc</sup>	17,4 <sup>abc</sup>	22,54 <sup>a</sup>	21,25 <sup>ab</sup>	16,0 <sup>bc</sup>	13,29 <sup>c</sup>	13,32 <sup>c</sup>

Luminosidade: MG = 35,60; CV = 5,20%; DMS = 4,33. Cromaticidade (a\*): MG = 12,35; CV = 20,63%; DMS = 5,96. Cromaticidade (b\*): MG = 17,54; CV = 14,98%; DMS = 6,15. MG: Média geral; CV: Coeficiente de variação; DMS: Desvio mínimo significativo; Obs.: \*\*significativo a 1% de probabilidade. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 2 estão dispostos os valores médios dos resultados das análises de luminosidade (L\*), da Cromaticidade de (a\*) e (b\*) da polpa das mangas durante o processo de maturação dos frutos analisados durante os 135 (DAF). Houve variação estatística significativa da luminosidade da polpa. O aumento dos valores de L\* nas polpas indicam uma tendência do aumento da luminosidade a medida que o fruto se desenvolve, porém a partir de 95 DAF ocorre o decréscimo da luminosidade. Lucena (2006) observou o mesmo comportamento na polpa do fruto, durante estudo sobre o desenvolvimento e maturidade fisiológica de manga "Tommy Atkins". A intensidade de verde (-a\*) da polpa teve um aumento significativo, variando de -13,53 a -6,80. A intensidade de amarelo (+b\*) na polpa cresceu ao logo da maturidade dos frutos. Lima et al. (2009) afirmam que o desenvolvimento da coloração amarela da polpa é um indicador seguro como início da maturação de manga "Tommy Atkins". Subeti et al. (2007) propõem a cor da polpa como um dos melhores índices de maturação para as cultivares Calypso, R<sub>2</sub>E<sub>2</sub>, Kesington Pride e Celebration.

**Tabela 2.** Parâmetros de cor (L\*, a\*, b\*) da polpa de manga 'Tommy Atkins' dias após a floração (DAF), em Juazeiro-BA.

Parâmetros	(DAF)							
	35	50	65	80	95	110	125	135
L*	51,97 <sup>d</sup>	60,36 <sup>c</sup>	69,10 <sup>ab</sup>	73,20 <sup>a</sup>	70,68 <sup>ab</sup>	67,61 <sup>abc</sup>	65,27 <sup>bc</sup>	65,75 <sup>bc</sup>
a*	-10,14 <sup>c</sup>	-13,35 <sup>d</sup>	-10,56 <sup>c</sup>	-8,27 <sup>ab</sup>	-9,87 <sup>bc</sup>	-10,10 <sup>c</sup>	-7,59 <sup>a</sup>	-6,80 <sup>a</sup>
b*	22,66 <sup>d</sup>	29,53 <sup>bc</sup>	24,68 <sup>bc</sup>	22,37 <sup>d</sup>	30,41 <sup>bc</sup>	34,40 <sup>b</sup>	43,34 <sup>a</sup>	45,45 <sup>a</sup>

Luminosidade: MG = 65,49; CV = 4,80%; DMS = 7,36. Cromaticidade (a\*): MG = 10,42; CV = 6,80%; DMS = 1,66. Cromaticidade (b\*): MG = 31,60; CV = 8,90%; DMS = 6,59. MG: Média geral; CV: Coeficiente de variação; DMS: Desvio mínimo significativo; Obs.: \*\*significativo a 1% de probabilidade. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## Conclusões

As cores de polpa e casca da manga podem ser utilizadas como indicadores do início da maturação da manga "Tommy Atkins", sendo a coloração da polpa a melhor opção.

## Agradecimentos

A empresa Special Fruit, representada na pessoa do senhor Antônio Henrique C. de Aquino gerente do Packing House de Manga, por todo apoio dados durante o desenvolvimento da pesquisa.

## Referências

Campos, H.G. 2012. *Avaliação de parâmetros físico-químicos de doce de manga enriquecidos com resíduos provenientes do processamento de polpa*. Dissertação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 36p.

Diógenes, A.M.G., Figueirêdo, R.M.F., Sousa, B.B. 2015. *Análise comparativa de polpas de manga 'Haden' integral e formulada*. <<http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/at/article/view/22640/12837>>. Acesso em: 29/08/2015.

Leão, E.L.S. 2011. *Fluxos comerciais do APL de fruticultura irrigada do vale do Submédio do São Francisco-Pernambuco (Bahia: uma análise de aspectos socioeconômicos e das políticas)*. Dissertação - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil. 159p.

Lima, M.A.C., Silva, A.L., Azevedo, S.S.N. 2009. *Evolução de indicadores do ponto de colheita em manga 'Tommy Atkins' durante o crescimento e a maturação, nas condições do Vale do São Francisco, Brasil*. <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v33n2/v33n2a11.pdf>>. Acesso em: 07/08/2015.

Lucena, E.M.P. 2006. *Desenvolvimento e Maturação Fisiológica de Manga 'Tommy Atkins' no Vale do São Francisco*. Tese - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil. 152p.

Motta, J.D., Queiroz, A.J.M., Figueirêdo, R.M.F., Sousa, K.S.M. 2015. Índice de cor e sua correlação com parâmetros físicos e físico-químicos de goiaba, manga e mamão. *Comunicata Sciential* 6: 74-82.

Silva, A.V.C., Muniz, E.N., Ledo, A.S. 2013. *Armazenamento de manga 'Tommy Atkins' minimamente processada*. <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/969199/1/Armazenamento.pdf>>. Acesso em: 31/08/2015.

Silva, F.A.S., Azevedo, C.A.V. 2002. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 4: 71-78.

Subeti, P.P., Walsh, K.B., Owens, G. 2007. *Prediction of mango eating quality at harvest using short-wave near infrared spectrometry*. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925521406002365>>. Acesso em: 30/08/2015.



Xavier, I.F., Leite, G.A., Medeiros, E.V., Morais, P.L.D., Lima, L.M. 2009. Qualidade pós-colheita da manga 'Tommy Atkins' comercializada em diferentes estabelecimentos comerciais no município de Mossoró – RN. *Revista Caatinga* 22: 7-13.

## **Avaliação Colorimétrica de Goiaba ‘Paluma’ revestida com película de fécula de mandioca sob temperatura ambiente**

Anny Karoline Rocha Quirino<sup>1</sup>, Josenara Daiane de Souza Costa<sup>2</sup>, Marylia de Sousa Costa<sup>3</sup>, Acácio Figueiredo Neto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Aluna de graduação, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: karoline\_rochaquirino@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestranda em Eng. Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, e-mail: josenara.costa@gmail.com

<sup>3</sup>Pós-graduanda em Processamento de Frutas e Hortaliças, IF-Sertão Pernambuco, Petrolina-PE. e-mail: mama\_sousacosta@hotmail.com

<sup>4</sup>Dr. Professor de Pós-Colheita, do Colegiado de Engenharia Agrícola, UNIVASF, campus Juazeiro-BA. e-mail: acacio.figueiredo@univasf.edu.br

### **Introdução**

O Brasil é um dos maiores produtores de goiaba no mundo, com volume de produção de 328.255 toneladas, em uma área de 15.012 ha, concentradas principalmente nas regiões sudeste e nordeste do país (Agrianual, 2009). A goiabeira está entre as principais fruteiras exploradas comercialmente nas áreas irrigadas do Nordeste brasileiro. Sabe-se que os frutos da goiabeira têm importância econômica real, pelas suas amplas formas de aproveitamento na indústria (Neto, 2007). A goiaba é um fruto climatérico possuindo alta perda de massa e uma taxa de transpiração também alta o que causa um encurtamento da sua vida de prateleira. Com isso é importante o uso de técnicas que possam diminuir esse acelerado metabolismo do fruto, a fim de ampliar o período de conservação pós-colheita.

O uso de película à base de fécula de mandioca tem sido uma alternativa para elaboração de biofilmes comestíveis por formar película resistente e transparente, eficiente barreiras à perda de água, proporcionando bom aspecto a coloração do fruto, sendo atóxica, podendo ser ingerida sem qualquer problema (Vila et al., 2007). Com o intento de utilizar fontes alternativas para conservação de frutas *in natura* sem gera resíduos para o ambiente. Objetivou-se com esse trabalho analisar a coloração da casca e da polpa da goiaba ‘Paluma’ revestida com fécula de mandioca durante o período de armazenamento pós-colheita.

### **Material e Métodos**

As goiabas utilizadas no experimento foram provenientes do Mercado local na cidade de Petrolina-PE, com coloração da casca verde. Os frutos foram levados ao Laboratório de Pós-colheita da Universidade Federal do Vale do São Francisco, onde foram selecionados, lavados em água corrente, sanitizados com solução de hipoclorito de sódio a 1% por 10 minutos e colocados sobre bancadas para serem secos à temperatura ambiente. Após selecionados, as goiabas foram mergulhadas em soluções de fécula de mandioca, nas concentrações de 2, 4 e 6%, por um minuto. Em seguida, o excesso de solução foi drenado e os frutos secos ao ar, em temperatura ambiente. A obtenção das soluções foi por meio da

geleificação do amido em água aquecida em banho-maria até 70°C, sob agitação constante por 15 min.

Depois de secos os frutos foram acondicionados em bandejas plásticas e mantidos sobre temperatura ambiente a 25±1,0°C por um período de 12 dias. Nesse período as análises foram realizadas a cada três dias. A cor da polpa e da casca foi avaliada em quatro frutos para cada tratamento, utilizando-se um colorímetro digital portátil da marca Konica Minolta DP-400 e foi expressa em três parâmetros: L\*, a\* e b\*. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 5, sendo quatro concentrações da solução (0, 2, 4, 6%) e cinco tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 dias), Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância demonstraram que para as variáveis L\*, a\* e b\* houve interação significativa entre os fatores, como se pode verificar na Tabela 1.

**Tabela 1.** Análise de variância (ANOVA) entre revestimentos, tempo de armazenamento e interação revestimento X tempo para variáveis L\*, a\* e b\* da casca de goiaba 'Paluma'.

Fatores de Variação	Quadrado Médio (QM)		
	L*	a*	b*
Revestimento	123,73**	261,33**	89,24**
Tempo	385,37**	252,93**	112,27**
Revestimento X Tempo	107,04**	41,88**	31,46**
Resíduo	17,37	6,45	7,20
C.V. (%)	7,53	23,59	7,61

\*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade e ns= não significativo. L\* = Luminosidade; a\*= cromaticidade (+a\*= vermelho e -a\*=verde); b\*= cromaticidade (+b\*=amarelo e -b\*= azul)

Os valores observados na Tabela 2 indicam que ocorreu um aumento da luminosidade (L\*) no período de armazenamento para todos os tratamentos, porém maiores para os frutos que foram revestidos, o que é uma vantagem comercial, pois a luminosidade é um fator atrativo para o consumidor. Os parâmetros a\* e b\* da cor da casca indicam um crescimento com pequenas oscilações durante todo o tempo de armazenamento, ocorrendo uma variação de cromaticidade de a\* de -14,85 a 2,62 o mesmo foi relatado por Pereira (2005) em análise de goiaba cv. Cortibel. O aumento nos valores desses dois parâmetros demonstra uma perda da coloração verde da casca, com o decorrer do amadurecimento dos frutos. Os valores de b\* indicam o aumento da coloração amarela durante o armazenamento. A medida que os frutos vão amadurecendo é normal a mudança de cor, pois é um indicativo de maturação, mas é observado que os frutos que receberam o revestimento, a variação de cor foi menor. Resultado parecido também foi observado por Coelho (2013), onde este afirma que a mudança de cor na goiaba foi menor quando revestidos com fécula de mandioca comparado ao controle.

**Tabela 2.** Parâmetros de cor (L\*, a\*, b\*) da casca de goiaba 'Paluma' revestida com fécula de mandioca e armazenada sob condição ambiente.

Tratamentos	Parâmetro	Armazenamento (dias)				
		0	3	6	9	12
0%	L*	48,38 <sup>aC</sup>	58,84 <sup>aAB</sup>	65,41 <sup>aA</sup>	64,27 <sup>aA</sup>	50,99 <sup>bBC</sup>
2%		48,38 <sup>aC</sup>	63,18 <sup>aAB</sup>	54,95 <sup>bBC</sup>	65,26 <sup>aA</sup>	53,76 <sup>abC</sup>
4%		48,38 <sup>aB</sup>	55,48 <sup>aAB</sup>	50,10 <sup>bcB</sup>	59,02 <sup>abA</sup>	58,93 <sup>aA</sup>
6%		48,38 <sup>aBC</sup>	57,28 <sup>aA</sup>	42,40 <sup>cC</sup>	55,50 <sup>bAB</sup>	57,72 <sup>abA</sup>
Tratamentos	Parâmetro	Armazenamento (dias)				
		0	3	6	9	12
0%	a*	-14,85 <sup>aC</sup>	-9,15 <sup>aB</sup>	-4,28 <sup>aB</sup>	3,11 <sup>aA</sup>	2,62 <sup>aA</sup>
2%		-14,85 <sup>aD</sup>	-8,94 <sup>aBC</sup>	-10,76 <sup>bCD</sup>	-3,96 <sup>bAB</sup>	-3,27 <sup>bA</sup>
4%		-14,85 <sup>aB</sup>	-13,03 <sup>abAB</sup>	-9,15 <sup>bA</sup>	-11,21 <sup>cAB</sup>	-9,605 <sup>cA</sup>
6%		-14,85 <sup>aB</sup>	-14,83 <sup>bB</sup>	-9,74 <sup>bA</sup>	-13,07 <sup>cAB</sup>	-10,01 <sup>cAB</sup>
Tratamentos	Parâmetro	Armazenamento (dias)				
		0	3	6	9	12
0%	b*	31,22 <sup>aC</sup>	41,46 <sup>aAB</sup>	41,71 <sup>aA</sup>	36,17 <sup>aBC</sup>	38,15 <sup>aAB</sup>
2%		31,22 <sup>aB</sup>	39,04 <sup>abA</sup>	35,79 <sup>bAB</sup>	39,80 <sup>aA</sup>	35,29 <sup>aAB</sup>
4%		31,22 <sup>aB</sup>	34,81 <sup>bAB</sup>	31,80 <sup>bcAB</sup>	36,67 <sup>aA</sup>	35,40 <sup>aAB</sup>
6%		31,22 <sup>aAB</sup>	35,66 <sup>bA</sup>	26,97 <sup>cB</sup>	35,55 <sup>aA</sup>	30,21 <sup>aA</sup>

Luminosidade: CV = 7,53%; DMS<sub>coluna</sub> = 7,79; DMS<sub>linha</sub> = 8,29. Cromaticidade (a\*): CV = 23,59%; DMS<sub>coluna</sub> = 4,75; DMS<sub>linha</sub> = 5,05. Cromaticidade (b\*): CV = 7,61%; DMS<sub>coluna</sub> = 5,02; DMS<sub>linha</sub> = 5,34. CV: Coeficiente de variação; DMS: Desvio mínimo significativo; Obs.: \*\*significativo a 1% de probabilidade. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A análise de variância na Tabela 3 para a cor da polpa da goiaba, não revelou efeito significativo para revestimento e tempo de armazenamento para variável a\*, porém houve influência da interação. As condições de armazenamento analisada indicam que o uso do revestimento de fécula de mandioca não influenciou na coloração da polpa da goiaba 'Paluma'.

**Tabela 2.** Análise de variância (ANOVA) entre revestimentos, tempo de armazenamento e interação revestimento X tempo para variáveis L\*, a\* e b\* da polpa de goiaba 'Paluma'.

Fatores de Variação	Quadrado Médio (QM)		
	L*	a*	b*
Revestimento	96,34**	11,86 <sup>ns</sup>	169,86**
Tempo	215,31**	10,70 <sup>ns</sup>	188,69**
Revestimento X Tempo	43,68**	15,30**	151,27**
Resíduo	14,91	5,57	3,58
C.V. (%)	8,83	7,95	9,72

\*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade e ns = não significativo. L\* = Luminosidade; a\* = cromaticidade (+a\* = vermelho e -a\* = verde); b\* = cromaticidade (+b\* = amarelo e -b\* = azul).

Como pode ser observado na Tabela 4 a luminosidade da polpa da goiaba 'Paluma' teve uma diminuição gradativa, sendo mais elevada nos frutos que não foram revestidos com a película de fécula de mandioca. Diante do período de armazenamento todos os revestimentos de 0; 2; 4 e 6% também

reduziram sua luminosidade na polpa. O parâmetro de cor  $b^*$  indica um aumento da coloração amarela da polpa, mostrando que mesmo com a aplicação da película de fécula de mandioca a polpa continuou a ficar mais amarela durante o período de armazenamento em todos os tratamentos.

**Tabela 4.** Parâmetros de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) da polpa de goiaba 'Paluma' revestida com fécula de mandioca e armazenada sob condição ambiente.

Tratamentos	Parâmetro	Armazenamento (dias)				
		0	3	6	9	12
0%	$L^*$	52,15 <sup>aA</sup>	52,05 <sup>aA</sup>	46,6 <sup>aAB</sup>	42,15 <sup>aBC</sup>	37,19 <sup>aBC</sup>
2%		52,15 <sup>aA</sup>	47,29 <sup>aA</sup>	52,73 <sup>aA</sup>	39,41 <sup>aB</sup>	45,90 <sup>aAB</sup>
4%		52,15 <sup>aAB</sup>	53,79 <sup>aA</sup>	50,46 <sup>aAB</sup>	46,1 <sup>aB</sup>	49,98 <sup>aAB</sup>
6%		52,15 <sup>aA</sup>	51,51 <sup>aA</sup>	50,12 <sup>aA</sup>	45,78 <sup>aA</sup>	52,14 <sup>aA</sup>
Tratamentos	Parâmetro	Armazenamento (dias)				
		0	3	6	9	12
0%	$b^*$	15,81 <sup>aB</sup>	19,265 <sup>aAB</sup>	20 <sup>aA</sup>	19,0725 <sup>bAB</sup>	17,3025 <sup>aAB</sup>
2%		15,81 <sup>aA</sup>	18,8475 <sup>aA</sup>	17,7825 <sup>aA</sup>	18,64 <sup>bA</sup>	18,19 <sup>aA</sup>
4%		15,81 <sup>aB</sup>	17,45 <sup>aAB</sup>	18,905 <sup>aAB</sup>	17,1175 <sup>bAB</sup>	20,32 <sup>aA</sup>
6%		15,81 <sup>aC</sup>	18,5275 <sup>aBC</sup>	18,565 <sup>aBC</sup>	45,7775 <sup>aA</sup>	20,5075 <sup>aB</sup>

Luminosidade: CV = 7,953%; DMS<sub>coluna</sub> = 7,22; DMS<sub>linha</sub> = 7,68. Cromaticidade ( $a^*$ ): CV = 8,83%; DMS<sub>coluna</sub> = 4,41; DMS<sub>linha</sub> = 4,70. Cromaticidade ( $b^*$ ): CV = 9,72%; DMS<sub>coluna</sub> = 3,54; DMS<sub>linha</sub> = 3,77. CV: Coeficiente de variação; DMS: Desvio mínimo significativo; Obs.: \*\*significativo a 1% de probabilidade. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Conclusões

A aplicação de película de fécula de mandioca de 4% e 6% é uma alternativa viável para aumentar o período pós-colheita de goiaba 'Paluma'. Sendo 4% a mais indicada, pois nessa concentração o fruto possui aspecto mais atrativo ao consumidor devido ao brilho na casca e a não descamação da película no fruto.

## Referências

Agrianual. 2009. *Anuário estatístico da Agricultura Brasileira*. FNP Consultoria & Comércio, São Paulo, Brasil, 325-328p.

Coelho, C.C.S., Fonseca, M.J.O., Campos, R.S., Oliveira, A.H., Soares, A.G., Bastos, L.A.T. 2013. Qualidade pós colheita de goiabas 'Pedro Sato', revestidas com filmes à base de amido de mandioca e óleo de cravo da índia. 2013. <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/88123/1/2013036.pdf> <Acesso em 01 Set. 2015>.

Neto, L. G. 2007. Produção de goiaba. <http://frutvasf.univasf.edu.br/images/goiaba.pdf>. <Acesso em 01 Set. 2015>.

Pereira, T., Carlos, L.A., Oliveira, J.G., Monteiro, A.R. 2005. Características físicas e químicas de goiaba cv. Cortibel (*Psidium guajava*) estocadas sob refrigeração em filmes X-Tend. <http://www.scielo.br/pdf/brag/v66n4/19.pdf>. <Acesso em 11 set. 2015>.

Vila, M.T.R., Lima, L.C.O., Boas, E.V.B.V., Hojo, E.T.D., Rodrigues, L.J., Paula, N.R.F. 2007. Caracterização química e bioquímica de goiabas armazenadas sob refrigeração e atmosfera modificada. *Ciência e Agrotecnologia* 31: 1435-1442.

## **Avaliação da qualidade de frutas na feira livre e feira agroecológica no município de Remígio-PB**

Bruna Laís nascimento Alves<sup>1</sup>, Geovana Priscilla da Silva<sup>1</sup>, Dayane da Silva de Andrade<sup>1</sup>, Francisca Wilca de França Souza<sup>1</sup>, Anne Caroline Bandeira Avelino Alves<sup>1</sup>, Amanda Tomaz Batista de Araújo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. e-mail: brunalaisna@gmail.com; geovanasilva.agro@gmail.com; dhaya\_andrade@hotmail.com; wilcafws@gmail.com; anne-carol-line@hotmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agr., Mestranda em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. e-mail: amandatamaz\_@hotmail.com

### **Introdução**

No Brasil, as feiras-livres são uma das mais antigas formas de varejo com presença generalizada, sendo um espaço que tem influência na melhoria de vida das pessoas, não só pela obtenção de uma renda familiar, mas pela apreensão das ideias e representações associadas à feira como espaço de socialização, carregada de narrativas e símbolos sociais. Ao mesmo tempo, este ambiente fornece informações no que diz respeito às condições de trabalho, organização e consumo, origem e destino dos produtos potenciais de comercialização, nível de satisfação e quais os outros segmentos sociais envolvidos no processo - feirantes, consumidores e organizações locais (Ângulo, 2003).

A feira com base agroecológica figura-se como um sistema produtivo e economicamente viável de fazer agricultura com práticas sustentáveis e um manejo adequado aos recursos naturais, propondo o não uso de qualquer produto que venha a prejudicar a saúde das pessoas e o ambiente, esse modelo se contrapõe a agricultura de larga escala e a monocultura extensiva, essa prática ecológica vem sendo desenvolvida ao longo dos anos a nível mundial e especialmente nos países de economia crescente. (Lima et al., 2012).

Os produtos hortifrúti são alimentos bastante comercializados em feiras livres requerendo alguns cuidados especiais para sua comercialização. O mamão é um fruto climatérico cujas transformações resultantes do amadurecimento ocorrem rapidamente após a colheita do fruto fisiologicamente maduro, desencadeadas pela produção do etileno e aumento da taxa respiratória. Isso o caracteriza como um fruto bastante perecível em pós-colheita (Paull, 1993). Alguns frutos podem ser comercializados a temperatura ambiente, no entanto, frutos de elevada perecibilidade como o morango e uva necessitam de refrigeração para ser comercializado, condições estas não verificadas na maioria das feiras livres. Muitos dos produtos hortifrúti são comercializados em bancadas de madeira ou expostos em lonas sobre o chão (Farias et al., 2011).

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a qualidade de frutas e hortaliças, comercializados no início e final da feira livre e da feira Agroecológica de Remígio - PB.

### **Material e Métodos**

O presente trabalho foi desenvolvido na feira livre do município de Remígio – PB, para a disciplina de Fisiologia e Conservação Pós – Colheita, do Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós - Colheita do Centro de Ciências Agrárias – UFPB. As atividades da feira livre foram realizadas no dia 24 de novembro 1 e 8 de dezembro do ano de 2013, nos domingos e da feira agroecológica dia 7 de janeiro de 2014, na sexta-feira.

A pesquisa foi investigativa e exploratória e fundamentou-se em análise qualitativa e interpretativa, por meio de observações *in loco*. Utilizou-se de um questionário estruturado para 40 pessoas (20 na Feira Livre e 20 na Feira Agroecológica), escolhido aleatoriamente durante a realização da feira livre e agroecológica. Analisou-se 4 bancas, dispostas em lugares e condições distintas: banca 1 – no chão no início da feira, banca 2 – no chão, banca 3- local coberto no mercado; todas na feira livre e apenas a banca 4 - na feira agroecológica, sendo padronizada, escolhendo o mamão para a avaliação por ser um fruto comum em todas as bancas.

Nas observações avaliou-se a qualidade de frutas no início da feira às 7h e 00 min e final às 11h e 30min da feira, a aparência dos frutos ofertados a venda nestas barracas foram feitas com atribuição de notas para caracterizar a qualidade durante este período. As notas foram atribuídas entre 1 e 9 considerando a porcentagem de 75% dos frutos com determinada qualidade onde as notas aferidas seguiam estes parâmetros: 1 – Inaceitável: Perda completa de turgidez, do brilho, murchamento, superfície amassada, desenvolvimento de fungos, presença de depressões, exsudação, imprestável para o consumo; 3 – Ruim: Murchamento acentuado, superfície murcha em quase 50% da amostra, sem brilho aparente, presença de manchas externas e/ou podridão; 5 – Regular: Pouco frescor, pouco enrugado, perda de brilho, aparência ligeiramente atrativa, ausência de doenças, manchas ou danos externos e/ou podridão; 7 – Bom: Fruto fresco, túrgido, superfície apresentando brilho moderado, ausência de manchas ou doenças e danos externos e /ou podridão e 9 – Ótimo: Fruto fresco, túrgido, cor brilhante, ausência de manchas e/ou desordens fisiológicas, excelente qualidade.

Foi também utilizada máquina fotográfica para registro dos frutos comercialização. Assim sendo, para realização dessa pesquisa, a metodologia utilizada foi estudo de caso e a estatística descritiva.

### **Resultados e Discussão**

Silva et al., (2010) constatou que os produtos mais procurados na feira pelos frequentadores são frutas com 36%. Na avaliação de consumo de frutos, foi a banana a fruta citada como mais consumida por 45% dos entrevistados, o mamão por 43% e com menor índice de consumo foi o maracujá, citado apenas por 3% dos entrevistados.

Entre os períodos de avaliação da feira início e fim nas barracas, no início da feira não houve diferença significativa entre as bancas, porém na avaliação



no final da feira a banca 3, destacou-se entre as demais, apresentando melhor qualidade de mamão comercializado.

Atribuiu-se a essa mudança na qualidade entre as barracas no final da feira o fato das mesmas estarem dispostas em locais diferentes, (Tabela 1) destacando-se a banca 1, com menor qualidade, a qual encontrava-se fora do local coberto do mercado por não haver espaço suficiente neste local, onde os produtos ficavam mais expostos à interferências que vinham alterar sua qualidade, como por exemplo: sol, maior exposição ao toque dos clientes, por encontrar-se logo no início da feira, onde é maior o fluxo de pessoas, etc. Na banca 2, os produtos eram ofertados em lona, no chão, o que evidenciou na pouca qualidade dos mesmos. A banca 3 encontrava-se em local coberto no mercado, evitando a incidência solar e assim maior conservação das frutas no final da feira. A banca 4, era padronizada, com cobertura em lona e os vendedores usavam jalecos. O que resultou numa pior qualidade dos frutos no final da feira, segundo Silva et al. (2008) a maioria dos feirantes de Areia oferecem seus produtos em bancas, embora uma parcela significativa de feirantes ainda oferte seus produtos no chão. Os autores atribuem isso ao fato de que não há espaço apropriado para todos os comerciantes.

**Tabela 1.** Qualidade (aparência) pós-colheita de frutos de mamão no início e final da feira livre de Areia – PB, 2013.

Bancas	Período de Avaliação			
	Início	Fim	Média	Desvio padrão
Banca 1	<b>5,3 a</b>	<b>3,6 b</b>	<b>4,5</b>	<b>1,22</b>
Banca 2	<b>5,6 a</b>	<b>5,5 ab</b>	<b>5,5</b>	<b>1,11</b>
Banca 3	<b>6,3 a</b>	<b>6,3 a</b>	<b>6,3</b>	<b>1,03</b>
Banca 4	<b>5,3 a</b>	<b>5,6 ab</b>	<b>5,5</b>	<b>0,55</b>

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Conclusões

As bancas avaliadas ofertam frutos com diferenças de qualidade no final da feira livre.

A qualidade das frutas é alterada por condições de exposição.

## Referências

Lima, A.B., Costa Neto, J.G., Sousa, J.P., Santos, R.C., Silva, S.M. 2012. *Os desafios da relação campo-cidade: o caso da feira agroecológica regional de Campina Grande-PB.* Disponível em: <<http://eng2012.agb.org.br/lista-de-artigos?download=1184:os-desafios-da-relacao-campo-cidade&start=2320>>. Acesso em: 28/07/15.

Ângulo, J. L. G. 2003. Mercado local, produção familiar e desenvolvimento: estudo de caso da feira de Turmalina, Vale do Jequitinhonha, MG. *Organizações Rurais & Agroindustriais* 5: 96-109.

Farias, K. C., Martins, F. F. F., Martins, F. F., Moreira, I. C. M., Jales, K. A., Alencar, T. C. S. B. D., Silva, M. M. G. 2011. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de alimentos comercializados no mercado municipal e na feira livre do município de Hidrolândia-CE. CONNEPI. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1238/765>>. Acesso em: 05/07/15.

Paull, R.E. 1993. Pineapple and papaya. Ed. In: *Biochemistry of fruit ripening*. p.291-323.

Silva, E. B., Silva, S. M., Lima, A. B., Silva, O. P. R., Sobrinho, R. D. S. 2008. Diagnóstico da qualidade da feira livre de areia. In: X Encontro de Extensão, PROBEX. *Anais... Areia*, 2008.

Silva, M. J., Menezes, K. G., Gomes, R. N., Almeida, E. C., Melo, E. N. 2010. Perfil, Hábitos e Anseios dos Consumidores em Feiras Livres nos Municípios de Bananeiras e Solânea – PB, In: II Congresso Nordestino De Extensão Universitária, 2, Recife: UFRPE, 2010.

## **Avaliações físicas de frutos de manga da cultivar Tommy Atkins no município de Areia-PB**

Bruna Laís nascimento Alves<sup>1</sup>, Geovana Priscilla da Silva<sup>1</sup>, Dayane da Silva de Andrade<sup>1</sup>, Francisca Wilca de França Souza<sup>1</sup>, Anne Caroline Bandeira Avelino Alves<sup>1</sup>, Amanda Tomaz Batista de Araújo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, UFPB/CCA, Areia-PB. e-mail: brunalaisna@gmail.com; geovanasilva.agro@gmail.com; dhaya\_andrade@hotmail.com; wilcafws@gmail.com; anne-carol-line@hotmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agr., Mestranda em Agronomia - PPGA, UFPB, Areia-PB. e-mail: amandatomaz\_@hotmail.com

### **Introdução**

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é uma espécie da família Anacardiaceae, que se desenvolve principalmente em países tropicais. Existem duas raças distintas, uma originária da Índia – pouco tolerante à umidade, de formato oblongo-ovalado, coloração vermelho intenso e forte aroma – e outra das Filipinas e sudoeste da Ásia – mais resistentes à umidade, de formato longo, coloração do verde ao amarelo (Pinto, 1996). Em volume, a produção de mangas é a segunda maior safra mundial de frutas tropicais, depois da banana, e é a quinta, entre as frutas produzidas no mundo, onde é menor que a da banana, citros, maçã e uva, segundo a FAO, (2006). O Brasil é um dos maiores produtores de manga, com cerca de 950 mil toneladas produzidas no ano de 2004, sendo que as regiões nordeste e sudeste são responsáveis por 63% e 37% desta produção, respectivamente (Agriannual, 2007).

Os frutos das diversas variedades têm grande variação em relação à cor, formato, tamanho e sabor. A cor varia do verde ao vermelho, em relação ao estágio de desenvolvimento e do cultivar, o formato de oval a oblíquo e o peso de alguns gramas a quase um quilo. Seu fruto é constituído de um pericarpo polposo, de aroma e cor muito agradáveis (Hulme, 1975). A cor básica do fruto é amarelo-alaranjada, com manchas que podem ser de vermelho-claro a escuro e pode cobrir a maior parte de muitos frutos. A casca é lisa, brilhante, grossa e resistente a danos mecânicos, apresentando lenticelas esparsas e bem visíveis. A polpa é firme, de cor amarelo-médio a escuro e de sabor muito suave e doce (Donadio et al., 1982).

Durante o amadurecimento da manga, podem-se verificar várias alterações na firmeza da polpa, nos teores de açúcares totais, coloração da casca e da polpa, na composição e teor dos ácidos orgânicos, na perda de massa (Donadio et al., 1982).

A variedade Tommy Atkins apresenta fruto pesando de 530 a 620g, de forma oval-oblonga, base arredondada, com pedúnculo inserido na região central e ápice largo e arredondado (Fuchs et al., 1975; Agriannual, 2007). É importante o conhecimento dessas alterações e análises, visando estabelecer

tecnologias mais adequadas de manuseio e tratamento pós-colheita, que servem como parâmetro de qualidade do fruto.

O objetivo desse trabalho foi avaliar as características físicas de frutos de manga (*Mangifera indica* L.) da cultivar Tommy Atkins, no município de Areia-PB.

### Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no ano de 2014, no Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita do Centro de Ciências Agrárias, no Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais, da Universidade Federal da Paraíba – UFPB em Areia – PB, conduzido com mangas (*Mangifera indica* L.) da variedade Tommy Atkins para obtenção de atributos do fruto. Para estabelecer as medidas físicas, foram utilizados frutos da cultivar, adquiridos no comércio do município de Areia- PB, determinando-se pesos total, do caroço, da casca e da polpa; porcentagens do rendimento e firmeza da polpa; comprimento longitudinal e transversal.

A firmeza da polpa (N) foi determinada na casca, na região mediana, pela qual foi aplicada uma força até que o fruto não apresentasse mais resistência utilizando do Penetrômetro. Os resultados foram determinados pela média das duas leituras e expressos em Newton (N).

Para a determinação da massa fresca, porcentagens de polpa, de casca e de semente/caroço, os frutos foram pesados em balança semi-analítica, em seguida descascados e despulpados, com utilização da faca e tábua. Os frutos, as cascas e as sementes foram contidos em bandejas e pesados separadamente.

O peso da polpa foi determinado por subtração (peso íntegro dos frutos – (peso das cascas – peso das sementes/caroços). O rendimento de polpa, de casca e de sementes foi calculado em relação à massa fresca dos frutos e expressos em porcentagem. Utilizando-se do multiprocessador doméstico foi obtido amostras homogêneas do fruto, em três repetições individuais (três frutos), contidas em copos descartáveis, cada uma com 5 gramas aproximadamente.

As dimensões de comprimento longitudinal e transversal foram medidas com paquímetro e expressos em milímetros (mm).

### Resultados e Discussão

Os dados expostos na Tabela 1, mostram que a média de peso íntegro foi de 393,16 gramas, geralmente para frutos médios à grandes são de 400 a 700 gramas e peso médio igual 580 gramas, segundo a Embrapa (2013).

**Tabela 1.** Avaliações físicas de frutos de manga (*Mangifera indica* L.) da variedade Tommy Atkins.

Análises Físicas	Fruto1	Fruto 2	Fruto 3	Média
Peso íntegro (g)	381,65	425,35	360,98	393,16
Rendimento da polpa (%)	-----	-----	-----	70
Peso da casca (g)	-----	-----	-----	198,46
Peso da semente/caroço (g)	-----	-----	-----	149,28
Firmeza (N)				33,89
Comprimento longitudinal (mm)	109,3	107	102	106,1
Comprimento transversal (mm)	80,3	76	72	76,1

O rendimento da polpa foi de 70 %, resultado semelhante foi encontrado para a variedade Kent (75,6%), segundo (Carvalho et al., 2004).

A média do peso da casca foi 198,46 g superior aos valores médios (49,3 g) e a média do peso da semente/caroço foi de 149,28 g, também superior (106,0 g) aos apresentados (Carvalho et al., 2004).

Os valores médios da firmeza foram de valores médios de 33,89 N, o que também foi o encontrado por (Freire Júnior & Chitarra, 1999), que relataram valores variando de 28,56 N a 33,81 N. No presente trabalho esses valores foram superiores, as médias variaram entre 47,75 N, 33 N e 21,2 N.

As medidas das dimensões dadas por comprimento longitudinal e transversal assemelham-se. Segundo (Xavier et al., 2009), em relação ao comprimento longitudinal das mangas, houve variação nas médias de 154,9 mm a 165,0 mm. E o comprimento transversal entre 261,5 mm e 290,2 mm, justificando valores superiores aos dessa pesquisa.

## **Conclusões**

A manga de variedade Tommy Atkins apresenta alto rendimento de polpa;

Em relação ao peso, os frutos dessa cultivar apresentam peso inferior de frutos classificados como médios a grandes.

As médias de peso de casca e semente foram superiores e as dimensões de comprimento longitudinal e transversal inferiores.

## **Referências**

Agriannual. 2007. *Anuário da agricultura brasileira*. FNP Consultoria e Comércio, São Paulo, Brasil. 378-386p.

Carvalho, C.R.L., Rossetto, C.J., Mantovani, D.M.B., Morgano, M.A., Castro, J.V., Bortoletto, N. 2004. Avaliação de cultivares de mangueiras selecionadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas comparadas a outras de importância comercial. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26: 264-271.

Donadio, L.C., Soares, N.B., Moraes, L.G., Xavier, N.J.D., Scalopi, E.J., Piza Júnior, C.T. 1982. *Características de algumas variedades de mangueira cultivadas no Estado de São Paulo*. CATI, Campinas, Brasil. 16 p.

FAO. 2006. Food and Agriculture Organization of the United Nations. [www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org). < Acesso em: 15 dez. 2006 >.

Freire Junior, M., Chitarra, A. B. 1999. Efeito da aplicação do cloreto de cálcio nos frutos da manga 'Tommy Atkins' tratados hidrotermicamente. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 34: 761-769.

Fuchs, Y., Zauberman, G., Yanko, U., Homsy, S. 1975. Ripening of mango fruits with ethylene. *Tropical Science* 17: 211-216.

Hulme, A.C. 1971. *The biochemistry of fruits and the products*. Academic Press. London. 233-254p.

Pinto, A.C.Q. 1996. Genética e melhoramento da mangueira – sinopse.

In: São José, A. R., Souza, I.V.B., Martins Filho, J., Morais, O. M. (Coord.). *Manga: tecnologia de produção e mercado*. UESB/DFZ, Vitória da Conquista, Brasil. 16-31p.

Xavier, I. F., Leite, G. A., Medeiros, E. V., Morai, P. L. D., Lima, L. M. 2009. Qualidade pós-colheita da manga 'Tommy Atkins' comercializada em diferentes estabelecimentos comerciais no município de Mossoró-RN. *Revista Caatinga* 22: 7-13.

## **Desenvolvimento e caracterização físico-química de iogurte de leite de cabra acrescido de polpa de acerola**

Bruno Emanuel Souza Coelho<sup>1</sup>, Itamara Rayanny Bessa de Carvalho<sup>1</sup>, Karine da Silva Barbosa<sup>1</sup>, Clérison de Souza<sup>1</sup>, Deisiele Diniz Lima<sup>1</sup>, Karla dos Santos Melo Sousa<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Alunos de graduação, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: souza.coelho.18@gmail.com, itamara.rayanny@hotmail.com, karynebosa@hotmail.com, deisiele\_diniz@hotmail.com, cleriton4ever@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br

### **Introdução**

A acerola ou cereja das Antilhas (*Malpighia glabra* L., *Malpighia punicifolia* L. ou *Malpighia emarginata* DC.) é originária da América Tropical, dispersou-se para outras regiões do mundo, estabelecendo-se particularmente em ecossistemas tropicais e subtropicais do continente americano, e seu principal atrativo é o alto teor de vitamina C (Assis et al., 2001), entretanto além dos altos teores de ácido ascórbico, estão presentes na composição da acerola, quantidades expressivas de pró vitamina A, ferro, cálcio, fósforo e outros nutrientes como carotenóides, tiamina, riboflavina e niacina (Matsuura et al., 2003).

O leite de cabra é um alimento de alto valor nutricional e biológico, cor branca, odor suave, sabor adocicado, maior quantidade de proteína e menor teor de extrato seco desengordurado do que o leite de vaca, por sua vez, é descrito como um produto de alta digestibilidade e potencial alergênico inferior ao leite de vaca devido à quantidade reduzida ou inexistente de  $\alpha$ -s1 caseína, sendo de uso terapêutico e medicinal com indicação em problemas alérgicos, distúrbios digestivos, desnutrição e convalescência, sendo aconselhado para dieta infantil, de idosos e nos casos de intolerância ao leite de vaca (Lima, 2000; Mendes et al., 2009).

O iogurte é definido de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados como o produto adicionado ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de micro-organismos específicos, esses micro-organismos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto durante seu prazo de validade e devem contribuir para a determinação das características do produto final (Brasil, 2007), o consumo brasileiro de iogurte per capita é de 3 kg por habitante por ano e sua produção nacional é em torno de 400 mil toneladas por ano, representando 76% do total dos produtos lácteos (Moraes, 2004).

Diante do exposto, este trabalho foi realizado com o objetivo de se avaliar a qualidade físico-química de iogurtes de leite de cabra incorporados com polpas de acerola nas concentrações de 20 e 25%.

## Material e Métodos

O presente experimento foi desenvolvido no período de julho a agosto de 2015, no Laboratório de Química Analítica da Universidade Federal do Vale do São Francisco do Campus Ciências Agrárias.

Utilizou-se com matérias-primas acerolas em estágio de maturação maduro, açúcar e iogurte de leite de vaca natural e integral, adquiridos no mercado local do município de Petrolina, e leite de cabra proveniente de pequenos produtores rurais de Juremal distrito do município de Juazeiro – BA.

Para a obtenção da polpa de acerola, os frutos lavados com água corrente e sanificados com água clorada á 50 ppm, posteriormente lavada em água corrente para a retirada do excesso de cloro e processadas em liquidificador.

O iogurte foi elaborado de acordo com as seguintes etapas: inicialmente o leite de cabra juntamente com 10% de açúcar foi pasteurizado á 72 °C por 5 segundos, em seguida o leite foi resfriado á 42°C para ser feita a inoculação do fermento láctico, logo após foi levado à estufa bacteriológica para a incubação até atingir o pH de 4,6, sendo então resfriado a 5 °C por 24 horas em geladeira, após o resfriamento foi feita a quebra da coalhada por agitação até a textura homogenia, e fez-se a adição da polpa de acerola em duas concentrações diferentes, sendo respectivamente de 20% e 25%, onde foi feito envase em embalagens de polietileno com capacidade de 500 mL, rotuladas, resfriadas e armazenadas sob refrigeração a 4 °C, para utilização nas análises físico-químicas.

Os parâmetros físico-químicos utilizados na avaliação da polpa de acerola, e dos iogurtes preparados foram: pH, medido em pHmetro calibrado como soluções 7,0 e 4,0, sólidos solúveis (SS) (°Brix), determinado em refratômetro tipo Abbe, com resultados corrigidos para 20°C, a acidez titulável, determinada por titulação com solução de NaOH a 0,1N, utilizando como indicador a fenolftaleína alcoólica a 1%, todas estas análises foram realizadas de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), a metodologia utilizada para a determinação do ácido ascórbico teve como princípio de quantificação a volumetria ou titulometria de óxido redução (Iodimetria), empregando a solução de iodo como agente titulante, , conforme o método descrito pela AOAC (1992). Todas as análises foram realizadas em triplicata

Os dados experimentais obtidos das análises físico-químicas das formulações do iogurte foram analisados estatisticamente através do programa computacional Assistat versão 7.6 Beta (Silva & Azevedo, 2009), o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, para a comparação entre médias foi utilizado o teste de Tukey.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 têm-se os valores médios e os desvios padrão dos parâmetros avaliados para a polpa de acerola *in natura*. Analisando a tabela verifica-se que com exceção do teor de ácido cítrico que se encontra abaixo, os demais valores experimentais obtidos estão de acordo com o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Acerola (Brasil, 2000) que estabelece valores de sólidos solúveis, mínimo de 5,50 °Brix, a 20°C, pH mínimo de 2,80, acidez titulável, mínimo de 0,80 g de ácido cítrico/100g, e, ácido ascórbico, mínimo de 800 mg/100g.



**Tabela 1.** Avaliação físico-química da qualidade da polpa de acerola utilizada na elaboração do iogurte.

Parâmetro	pH	Ácido Cítrico (g/100g)	Sólidos Solúveis (°Brix)	Vitamina C (mg/100g)
Média ± Desvio Padrão	3,21±0,01	0,73 ± 0,01	7,75 ± 0,00	2.613,11 ± 14,23

O pH em iogurtes é importante, uma vez que o iogurte com baixa acidez (pH > 4,6) favorece a separação do soro, porque o gel não foi suficientemente formado, por outro lado, em pH < 4,0 ocorre a contração do coágulo devido à redução da hidratação das proteínas, ocasionando também o dessoramento do produto (Brandão, 1995), Conforme se observa na Tabela 2, o pH das formulações dos iogurtes variou de 4,17 a 4,25, com diferença significativa, e nota-se que os valores obtidos encontram-se dentro da faixa de pH, no qual o crescimento das bactérias lácticas desenvolvem-se normalmente e sem prejuízo, ou seja, entre 3,6 a 4,3 (Ralph, 1998).

Em relação aos sólidos solúveis (°Brix) houve diferença significativa entre as formulações de iogurte, os valores foram inferiores aos relatados por Marinho et al. (2008) na caracterização de físico-químicas dos iogurtes de leite de cabra com polpa de umbu, sendo obtidas médias de 28,24, 28,90 e 28,93 °Brix nas respectivas adições de 10, 15 e 20% de polpa ao iogurte, com adição de 20% de sacarose.

**Tabela 2.** Valores médios, desvios padrão da caracterização físico-química das formulações de iogurte de leite de cabra acrescido de polpa de acerola.

Parâmetros	20% de polpa	25% polpa	CV (%)
pH**	4,25 ± 0,01 a	4,17 ± 0,01 b	0,14
Sólidos Solúveis (°Brix) **	14,08 ± 0,13 b	14,85 ± 0,05 a	0,69
Acidez titulável (g de ácido láctico/100mL)*	0,90 ± 0,01 b	0,94 ± 0,01 a	1,40
Vitamina C (mg/100mL)**	397,22 ± 4,17 b	425,12 ± 2,15 a	0,81

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ ), \* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 = < p < .05$ ), ns não significativo ( $p \geq .05$ )

Os valores de acidez titulável também apresentaram diferença significativa entre as formulações, com valores de 0,90 e 0,94 g de ácido láctico/100mL, para os iogurtes contendo 20% e 25% de polpa de acerola, respectivamente. Os valores de acidez obtidos na caracterização, encontram-se de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira em vigor Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007 para leites fermentado, que é de 0,6 a 1,5 de ácido láctico/100mL (Brasil, 2007).

Os valores de vitamina C dos iogurtes variaram de 397,22 a 425,12 mg/100mL, verificando-se um aumento significativo quando acrescido mais 5% de polpa, constata-se que ambas as formulações podem ser consideradas uma excelente fonte quando à Ingestão Diária Recomendada (IDR) de vitamina C é de 45mg para um adulto, conforme Brasil (2005).

## Conclusões

Os iogurtes elaborados com leite de cabra adicionado de 20 e 25% de polpa de acerola estão de acordo com a norma vigente e podem ser considerados como uma excelente fonte de vitamina C.

## Agradecimentos

Ao Engenheiro Agrônomo José Wilson Chaves e os produtores pequenos produtores de caprinos de leite do distrito de Juremal do município de Juazeiro-BA por terem doado o leite de cabra utilizado no presente trabalho.

## Referências

AOAC.1992. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry*. 11 ed. AOAC, Washington, USA. 1115 p.

Assis, S.A., Lima, D.C., Oliveira, O.M.M.F. 2001. Activity of pectinmethylesterase, pectin content and vitamin C in acerola fruit at various stages of fruit development. *Food Chemistry* 74:133-137.

Brandão, S. C. C. 1995. Tecnologia da produção industrial do iogurte. *Revista Leite e Derivados* 5: 24-38.

Brasil. 2007. Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. *Diário Oficial da União*.

Brasil. 2000. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para suco de fruta. 2000. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br> <Acesso em 01 set. 2015>.

Brasil.2005. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Aprovar o "Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais". *Diário Oficial da União*.

Lima, R.G.S. 2000. Cabra, a vaca do pobre? Novo cenário para a caprinocultura do semi-árido baiano. *Bahia Agrícola* 4:11-13.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil.1020 p.

Marinho, M. V. M., Figueirêdo, R. M. F., Queiroz, A. J. M., Santiago, V. M. S., Gomes, J. P.2012. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 14: 497-510.

Matsuura, F. C., Akira U., Cardoso, R. L., Folegatti, M. I. S., Oliveira, J. R. P., Oliveira. J. A. B., Santos, D. B.2003. Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*Malpighia puniceifolia* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura* 23: 602-606.

Mendes, C.G., Silva, J.B.A., Abrantes, M.R.2009. Caracterização organoléptica, físico-química, e microbiológica do leite de cabra: uma revisão. *Acta Veterinaria Brasílica* 3:5-12.

Moraes, P. Tese mostra que análise sensorial incrementaria produção de iogurte. 2004. Disponível em: [http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/maio/](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/maio/) <Acesso em 28 ago.2015>.

Ralph, E. 1998. *Tecnología de los productos lácteos*. Editora Acribia, Zaragoza, España. 459 p.

## **Desenvolvimento e caracterização físico-química de iogurte de leite de cabra acrescido de polpa de goiaba.**

Bruno Emanuel Souza Coelho<sup>1</sup>, Itamara Rayanny Bessa de Carvalho<sup>1</sup>, Karine da Silva Barbosa<sup>1</sup>, Clérison de Souza<sup>1</sup>, Deisiele Diniz Lima<sup>1</sup>, Karla dos Santos Melo Sousa<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Alunos de graduação, UNIVASF, Petrolina-PE. e-mail: souza.coelho.18@gmail.com; itamara.rayanny@hotmail.com; karynebosa@hotmail.com; deisiele\_diniz@hotmail.com; cleriton4ever@hotmail.com.

<sup>2</sup>Dra., Professora de Tecnologia de Alimentos, UNIVASF, Petrolina-PE. e-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br

### **Introdução**

A goiaba (*Psidium guajava*) é um fruto nativo da América tropical e a espécie mais cultivada da família Myrtaceae, sendo que o Brasil é o segundo maior produtor mundial desta fruta (WWUGH, 2000), essa é uma excelente fonte de vitamina C e apresenta uma apreciável quantidade de minerais como cálcio, fósforo e ferro (Ali et al., 2001), além disso, é uma importante fonte de carotenóides, sendo seu principal o licopeno, que é um pigmento importante na prevenção de alguns tipos de câncer. (Padula & Rodriguez-Amaya, 1986), constituindo uma das mais importantes matérias-primas para as indústrias de sucos, polpas e néctares, tendo grande aceitação no mercado.

O leite caprino contém os elementos necessários à nutrição, dentre eles: açúcares, gorduras, vitaminas, cálcio e fósforo (Tainen, 1995) e também auxilia na melhora de distúrbios digestivos, desnutrição, na convalescença em crianças e idosos (Lima, 2000). A caseína contida no leite de cabra é estruturalmente diferente quando comparada a caseína do leite de vaca. Os níveis de caseína $\alpha$ -s1 no leite de cabra são menores do que aqueles encontrados no leite de vaca, variam geograficamente e a sensibilidade a essa proteína parece ser determinada geneticamente. Tal fato pode explicar porque algumas pessoas sensíveis ao leite de vaca são beneficiadas com o consumo do leite de cabra (Lowry, 2011).

O iogurte é um produto lácteo fresco, obtido pela fermentação do leite com cultivos pró-simbióticos das bactérias *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, apresenta fácil digestão e é benéfico à flora intestinal. As proteínas do leite são pré-digeridas por ação das bactérias lácticas, produtoras do ácido lático, que permitem uma melhor digestão e que permite a dissolução do cálcio presente no iogurte, facilitando a sua assimilação pelo organismo. Além disso, a acidez do iogurte confere uma proteção natural contra as infecções, causando a inibição de diferentes tipos de bactérias patogênicas no produto (Ciribeli & Castro, 2011).

Diante do exposto, este trabalho foi realizado com o objetivo de se avaliar a qualidade físico-química de iogurtes de leite de cabra incorporados com polpas de goiaba nas concentrações de 20 e 25%.

## Material e Métodos

O presente experimento foi desenvolvido no período de julho a agosto de 2015, no Laboratório de Química Analítica da Universidade Federal do Vale do São Francisco do Campus Ciências Agrárias.

Utilizou-se com matérias-primas goiabas em estágio de maturação maduro, açúcar e iogurte de leite de vaca natural e integral, adquiridos no mercado local do município de Petrolina, e leite de cabra proveniente de pequenos produtores rurais de Juremal, distrito do município de Juazeiro – BA.

Para a obtenção da polpa de goiaba, os frutos foram lavados com água corrente e sanitizados com água clorada á 50 ppm, posteriormente lavada em água corrente para a retirada do excesso de cloro e processadas em liquidificador.

O iogurte foi elaborado de acordo com as seguintes etapas: inicialmente o leite de cabra juntamente com 10% de açúcar foi pasteurizado á 72 °C por 5 segundos, em seguida o leite foi resfriado á 42°C para ser feita a inoculação do fermento láctico, logo após foi levado à estufa bacteriológica para a incubação até atingir o pH de 4,6, sendo então resfriado a 5 °C por 24 horas em geladeira, após o resfriamento foi feita a quebra da coalhada por agitação até a textura homogênea, e fez-se a adição da polpa de goiaba em duas concentrações diferentes, sendo de 20% e 25% respectivamente, na qual foi feito envase em embalagens de polietileno com capacidade de 500 mL, rotuladas, resfriadas e armazenadas sob refrigeração a 4 °C, para utilização nas análises físico-químicas.

Os parâmetros físico-químicos utilizados na avaliação da polpa de goiaba, e dos iogurtes preparados foram: pH, medido em pHmetro calibrado com soluções 7,0 e 4,0; sólidos solúveis (SS) (°Brix), determinado em refratômetro tipo Abbe, com resultados corrigidos para 20°C; a acidez titulável, determinada por titulação com solução de NaOH a 0,1N, utilizando como indicador a fenolftaleína alcoólica a 1%, todas estas análises foram realizadas de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008); a metodologia utilizada para a determinação do ácido ascórbico teve como princípio de quantificação a Volumetria ou Titulometria de Óxido Redução (Iodimetria), empregando a solução de iodo como agente titulante, conforme o método descrito pela AOAC (1992). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Os dados experimentais obtidos das análises físico-químicas das formulações do iogurte foram analisados estatisticamente através do programa computacional Assistat versão 7.6 Beta (Silva & Azevedo, 2009); o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, para a comparação entre médias foi utilizado o teste de Tukey.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 têm-se os valores médios e os desvios padrão dos parâmetros avaliados para a polpa de goiaba *in natura*. Analisando a tabela, verifica-se todos os valores experimentais obtidos estão de acordo com o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Goiaba (Brasil, 2000) que estabelece valores de sólidos solúveis, mínimo de 7,00 °Brix, a 20°C; pH entre 3,5 e 4,2; e, acidez titulável, mínimo de 0,40 g de ácido cítrico/100g; e, ácido ascórbico, mínimo de 40 mg/100g.

**Tabela 1.** Avaliação físico-química da qualidade da polpa de goiaba utilizada na elaboração do iogurte.

Parâmetro	pH	Ácido Titulável (g de ácido citríco/100g)	Sólidos Solúveis (°Brix)	Vitamina C (mg/100g)
Média ± Desvio Padrão	3,94±0,01	0,45±0,02	8,58 ± 0,00	66,63 ± 1,46

Conforme a Tabela 2, constata-se que o pH médio dos iogurtes variou de 4,64 a 4,68, apresentando diferença significativa, e que estes são um pouco superior ao limite de pH (4,6) considerado ideal na fabricação de iogurte (Ralph, 1998). Já Mundim (2008) obteve, na avaliação do pH em iogurte funcional com leite de cabra saborizado com frutos do cerrado e suplementado com inulina, valores de pH cujas médias variaram de 4,78 a 5,15, superiores aos encontrados no presente trabalho.

Em relação aos sólidos solúveis (°Brix) houve diferença significativa entre as formulações de iogurte; os valores foram inferiores aos relatados por Clementino et al. (2008), de  $30,00 \pm 0,1^\circ\text{Brix}$ , na caracterização de sobremesa láctea elaborada com iogurte de leite de cabra com polpa de cajá.

**Tabela 2.** Valores médios ± desvio padrão da caracterização físico-química das formulações de iogurte de leite de cabra acrescido de polpa de goiaba.

Parâmetros	20% de polpa	25% polpa	CV (%)
pH**	4,68 ± 0,01 a	4,64 ± 0,01 b	0,12
Sólidos Solúveis (°Brix) **	14,76 ± 0,10 b	15,40 ± 0,15 a	0,82
Acidez titulável (g de ácido láctico/100mL) **	0,657 ± 0,011 b	0,720 ± 0,017 a	2,14
Vitamina C (mg/100mL)*	17,57 ± 1,03 b	21,36 ± 1,57 a	6,84

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ ), \* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ ).

Os valores de acidez titulável também apresentaram diferença significativa entre as formulações, com valores de 0,657g e 0,720 de ácido láctico/100mL, para os iogurtes contendo 20% e 25% de polpa de goiaba, respectivamente. Apesar desta variação, os valores de acidez obtidos na caracterização, encontram-se de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira em vigor (Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007) para leites fermentado, que é de 0,6 a 1,5 de ácido láctico/100mL (Brasil, 2007).

O teor de vitamina c dos iogurtes variaram de 17,57 a 21,36 mg/100mL, para os iogurtes contendo 20% e 25% de polpa de goiaba, respectivamente, verificando-se uma oscilação com o aumento da concentração da polpa. A Ingestão Diária Recomendada (IDR) de vitamina C é de 45mg para um adulto (Brasil, 2005), o que indica que os iogurtes elaborados podem ser considerados boas fontes de vitamina C.

## Conclusões

Os iogurtes elaborados com leite de cabra adicionado de 20 e 25% de polpa de goiaba estão de acordo com a norma vigente e podem ser considerados como uma boa fonte de vitamina C.

## Agradecimentos

Ao Engenheiro Agrônomo José Wilson Chaves e os produtores pequenos produtores de caprinos de leite do distrito de Juremal do município de Juazeiro-BA por terem doado o leite de cabra utilizado no presente trabalho.

## Referências

Ali, Z. M., Lazan, H. Guava. 1997. S. In: Mitra, S. *Postharvest physiology and storage of tropical and subtropical fruits*. CAB International, Wallingford, England. 145-165p.

AOAC. 1992. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry*. AOAC, Washington, Estados Unidos. 1115p

Brasil. 2000. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para suco de fruta. 2000. [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br) <Acesso em 01 set. 2015>.

Brasil. 2007. Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. *Diário Oficial da União*.

Brasil. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Aprovar o "Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais". *Diário Oficial da União*.

Ciribeli, J. P., Castro, L. S. 2011. Descrição da Cadeia Produtiva do Iogurte: um estudo de caso realizado no Laticínio do Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Pomba. *Revista Gestão Empresarial* 1: 75-87.

Clementino, I.M., Nascimento, J., Correia, R.T.P. 2008. Sobremesa láctea aerada tipo mousse produzida a partir de leite caprino e frutas regionais. *Revista Publica Natal* 3:1-8.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil. 1020 p.

Lima, R. G. S. 2000. Cabra, a vaca do pobre? Novo cenário para a caprinocultura do semi-árido baiano. *Bahia Agrícola* 4:11-13.

Lowry, D. Research puts scientific seal of approval on goat milk. 2011. <http://www.pirineus.ind.br/leitedecabra/pagina23> <Acesso em 18 ago. 2015>.

Padula, M., Rodriguez-Amaya, D. B. 1986. Characterization of the carotenoids and assessment of the vitamin A value of brazilian guavas (*Psidium guajava* L.). *Food Chem* 20:11-19.

Mundim, S.A.P. 2008. *Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizado com frutos do cerrado e suplementado com inulina*. 115 f. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciências)-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Ralph,E.1998. Tecnologia de los productos lacteos. Editora Acribia,S.A.,2ª edição, Zaragoza-Espanã.

Silva, F.A.S.,Azevedo, C.A.V. 2009. Principal Components Analysis in the Software Assistant-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA. *Anais...* Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers.2009.

Tiainen, J. M., Nuutinen, O. M., Kalavainen, M. P.1995. Diet and nutritional status in children with cow's milk allergy. *European Journal Clinic Nutrition* 4: 605-12.

WWWGH. Welcome to the Wonderful World of Guavas Homepage. 2000. <http://www.ocf.berkeley.edu/~montymex/guava/guavaintro.html> <Acesso em 20 ago. 2015>.



## **Perdas qualitativas de acerola durante a colheita e após o transporte**

Daíse Souza Reis<sup>1</sup>, Acácio Figueiredo Neto<sup>2</sup>, Maraisa Ferreira da Silva<sup>2</sup>, Emanuela Gonçalves<sup>2</sup>, Tiago Reis de Menezes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA. E-mail: dayse29@hotmail.com

<sup>2</sup>Colegiado de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA. E-mail: acacio.figueiredo@univasf.edu.br

<sup>2</sup>Graduandas de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA. E-mail: maraisa\_univasf@yahoo.com.br, lelaemanuela@hotmail.com.

<sup>3</sup>Enólogo pelo Instituto Federal de Educação Tecnológica – IF-SERTÃO, Petrolina, PE.  
E-mail: menezes-30@hotmail.com.

### **Introdução**

Para a conservação dos aspectos físicos e metabólicos dos frutos da colheita até o consumidor são necessárias técnicas pós-colheita. Estas, por sua vez, são indispensáveis principalmente no transporte e armazenamento do produto. O não cumprimento de tais exigências ocasiona sérias perdas que retornam prejuízos econômicos aos produtores e redução na oferta para a demanda. (Parisi et al., 2012).

No entanto, um fator que conduz o nível de tais perdas é o grau de perecibilidade do fruto que é condicionado pelas características físicas e metabólicas. A acerola é um fruto bastante rico em nutrientes, principalmente pelo exorbitante conteúdo de vitamina C que pode chegar até 5000 mg. 100g<sup>-1</sup>. Todavia, esta se caracteriza como bastante perecível principalmente pelo conteúdo de água que atinge 90% ou mais, e contribui para perdas de até 40 % após a colheita (Santos et al., 2004; Neto et al., 2012).

Desse modo, os danos ocorrem desde o momento da colheita, pois é a primeira fase que inibe o abastecimento de água e dá início as eliminações por transpiração que tem grande avanço com a exposição do fruto a alta temperatura e baixa umidade provocando a depreciação do mesmo. Ademais, a deterioração é influenciada pelo aumento de reações metabólicas, da produção de etileno e degradação da clorofila (Silva et al., 2014).

De acordo com Martins (2002), mudanças nos aspectos físicos estão relacionadas principalmente a evolução das taxas respiratórias devido a exposição ao sol e as injúrias, que são na maioria das vezes percebidos durante o manuseio, e as perdas qualitativas denominam-se pela redução do valor nutricional destacando a diminuição de vitaminas, pigmentos e açúcares e não são quantificadas na maioria das vezes por não serem identificadas a olho nu exigindo análises experimentais.

Diante do contexto o objetivo do trabalho foi avaliar por meio de análises físicas e químicas as perdas qualitativas durante a colheita e após a colheita de acerola.

## Material e Métodos

Os frutos coletados para realização do experimento foram da variedade Flor Branca no estágio de maturação maduro provenientes de uma propriedade com área total de 5 hectares situada no Projeto Senador Nilo Coelho - Núcleo 4, na Zona rural de Petrolina – PE com coordenadas 9°21'51.50"S e 40°39'43.80"W. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Armazenamento de Produtos Agrícolas da Universidade Federal do Vale do São Francisco, *Campus Juazeiro*.

A coleta na propriedade foi efetuada em um dia de colheita. Para esse experimento foi coletado cerca de 1 Kg de acerola distribuídos em três amostras obtidas a partir das etapas de coleta descritas a seguir:

Período matutino:

- Colheita manual dos frutos na planta: realizada de forma aleatória na área a fim de obter uma amostra representativa retirando assim os frutos maduros manualmente das galhas da aceroleira;
- Coleta dos frutos após a colheita: efetuada em 10 contentores identificados e dispostos em local com sombra na propriedade, onde foi feita uma escolha de acordo com o tamanho e cor da casca possibilitando a homogeneidade dos mesmos;

Período vespertino:

- Coleta após o transporte: foi realizada nos mesmos contentores após o transporte dos frutos até o local onde ocorre o carregamento dos caminhões para distribuição comercial.

Em todas as coletas, os frutos foram acondicionados em vasilhas plásticas de material rígido e posteriormente transportados para o laboratório. A princípio, as amostras coletadas pela manhã foram imediatamente transportadas para o laboratório onde foram lavadas com água corrente e sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio a 20 mg. L<sup>-1</sup> por 15 minutos e submetidas às análises. A amostra coletada no fim da tarde foi levada para o laboratório, higienizada e armazenada em bandejas na geladeira para posteriores análises no dia seguinte.

Para as análises físicas e físico-químicas foi realizada uma seleção em cada amostra obtendo assim, uma melhor homogeneidade das mesmas conforme a coleta realizada. Todas as amostras foram submetidas às análises de: firmeza, umidade, pH, sólidos solúveis, acidez titulável e ácido ascórbico. A determinação de firmeza foi realizada em 15 frutos selecionados de cada amostra com o auxílio de um penetrômetro para frutos Sato Ag (modelo FT327), com ponteira cilíndrica de 4 mm de diâmetro. Para a umidade foram pesadas 15 g de amostras e submetidas à secagem em estufa a 105°C até massa constante. As avaliações de pH, sólidos solúveis, acidez titulável e ácido ascórbico foram realizadas a partir da obtenção do suco de 150 g de acerola por meio de amassamento manual das amostras contidas em sacos plásticos, seguindo as metodologias preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em triplicata, onde as comparações de médias de todas as análises realizadas nos frutos foram feitas utilizando o teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade, através do programa computacional ASSISTAT versão 7.7 84 (Silva & Azevedo, 2002).

## Resultados e Discussão

De acordo com a Tabela 1 a análise estatística realizada apontou diferenças significativas para o variável pH, sólidos solúveis, ácido ascórbico, firmeza de polpa e relação sólidos solúveis/acidez (ratio). A umidade e acidez não variaram significativamente entre as três amostras.

**Tabela 1.** Médias comparativas da análise qualitativa de acerola durante a colheita e após o transporte.

Amostra	pH	Parâmetros					
		Sólidos Solúveis °Brix	Acidez (%)	Ácido Ascórbico (mg/100g)	Firmeza (N)	Umidade (%)	Ratio (SS/Acidez)
Planta	3,38 b*	11,17 b	1,27 a	1.176,68 a	1,75 a	90,62 a	8,71 b
Contentor	3,42ab	12,33 a	1,23 a	1.040,54ab	1,15 b	90,84 a	10,0 a
Após transporte	3,43 a	11,83ab	1,21 a	924,13 b	0,53 c	89,26 a	9,65ab

\*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Somente a firmeza da polpa decresceu significativamente após a colheita e consumo final quando comparada com as amostras colhidas da planta com um percentual de 34,3 % para os frutos coletados nos contentores e 70,0% para os frutos coletados após o transporte. O conteúdo de ácido ascórbico apresentou uma redução de 21,5 % com teor final de 924,13 mg. 100g<sup>-1</sup>. Para Abreu (2006), quando as injúrias ocorrem a partir do momento da colheita, a resistência do fruto só tende a decrescer, intensificando os danos físicos e químicos na cadeia entre produtor e consumidor.

O pH aumentou significativamente após a colheita. A relação sólidos solúveis/acidez titulável, mostra que inicialmente os frutos conferem um sabor mais ácido, no entanto com o passar do tempo esse índice aumentou. As reações ocorridas no fruto promoveram uma liberação de compostos orgânicos como exemplo dos açúcares (Xavier et al., 2009; Adriano, 2011).

Os dados obtidos durante as análises são parâmetros importantes para aplicar técnicas adequadas durante e após a colheita a fim de manter a qualidade dos frutos de acerola ofertados ao consumidor. Inicialmente é aconselhável que o produtor ofereça um treinamento técnico aos catadores, para que haja um cuidado rigoroso com o manuseio dos frutos a partir da colheita. Recomenda-se também que ao serem colhidos os frutos sejam diretamente adicionados em contentores e estes sejam dispostos em locais com sombra, preferencialmente galpões até que sejam transportados aos locais de destino (Queiroz et al., 2012).

## Conclusões

A análise de perdas qualitativas mostrou que as maiores perdas ocorrem devido às injúrias das quais os frutos são submetidos nas etapas de colheita e transporte, evidenciados pela queda de firmeza de 1,75 para 0,53 N e uma redução de aproximadamente 22% do ácido ascórbico.

## Referências

- Abreu, M. F. 2006. *Quantificação de danos e controle pós-colheita de podridão parda (Monilinia Frutícola) e podridão mole (Rhizopus spp.) em pêssegos*. 49 f. (Dissertação Mestrado); (Programa de Pós-graduação em Fitopatologia). Universidade de São Paulo; Escola Superior de "Agricultura Luiz de Queiroz". Piracicaba, Brasil.
- Adriano, E. 2011. *Fenologia, produção e qualidade dos frutos de aceroleira cultivar Olivier, em Junqueirópolis/SP*. 48 f. (Tese de doutorado)- Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil.
- Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*, coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. Instituto Adolf Lutz, São Paulo, Brasil.
- Martins, C. R., Farias, R. M. 2002. Produção de alimentos x desperdício: Tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola–Revisão. *Revista da FZVA* 9: 20-32.
- Neto, J. C., Rabelo, M. C., Bertini, C. D. M., Marques, G. V., Miranda, M. D. 2012. Caracterização agrônômica e potencial antioxidante de frutos de clones de aceroleira. *Revista Ciência Agronômica* 43:713-721.
- Parisi, M. C. M., Henrique, M. C., Prati, P. 2012. Perdas pós-colheita: um gargalo na produção de alimentos. *Apta Regional. Pesquisa e Tecnologia* 9: 552-559.
- Queiroz, T. R., Pigatto, G. A. S. Scalco, A. R. 2012. Inovações tecnológicas e redes de cooperação na produção de acerola da Nova Alta Paulista. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional* 8: 165-197.
- Santos M. R., Lemos, M. A., Lima, V. L. A. G., Almeida M., E., Lederman, I. E., Santos, V. F. 2004. Características físico-químicas de acerola do banco ativo de germoplasma em pernambuco<sup>1</sup>. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos* 24: 556-561.
- Silva, F. A. S. ,Azevedo, C. A. V. 2002. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 4:71-78.
- Silva, C. A., Arraes, M. G., Correia, C. J. M., Figueiredo, R. W., Machado, S. P. H. 2014. Acerola: produção, composição, aspectos nutricionais e produtos. *Current Agricultural Science and Technology* 12: 395-400.
- Xavier, I. F., Leite, G. A., Medeiros, E. V., Moraes, P. L. D., Lima, L. M. 2009. Qualidade pós-colheita da manga 'Tommy Atkins' comercializada em diferentes estabelecimentos comerciais no município de Mossoró-RN. *Revista Caatinga* 22:7-13.

## **Qualidade pós-colheita de frutos de maracujá do mato submetidos ao armazenamento em temperatura e umidade relativa ambiente**

Daniela Vieira Chaves<sup>1</sup>, Andréia Luiza Lima Oliveira<sup>2</sup>, Maíra Silva Santos<sup>2</sup>, Joaquim Martins de Sousa Filho<sup>3</sup>, Daniel Oliveira Araújo<sup>3</sup>, Tiago de Oliveira Sousa<sup>4</sup>, Modesto Antonio Chaves<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Colegiado de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Brasil.. E-mail: [chavesdv@gmail.com](mailto:chavesdv@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Brasil. E-mail: [dea.uesb@gmail.com](mailto:dea.uesb@gmail.com), [mairass29@gmail.com](mailto:mairass29@gmail.com)

<sup>3</sup>Graduandos em Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Brasil. E-mail: [joaquim1994agro@hotmail.com](mailto:joaquim1994agro@hotmail.com), [danieldk\\_21@hotmail.com](mailto:danieldk_21@hotmail.com)

<sup>4</sup>Mestrando em Agronomia – Fitotecnia, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Brasil. E-mail: [tiagoklista@hotmail.com](mailto:tiagoklista@hotmail.com)

<sup>5</sup>Colegiado de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Brasil. E-mail: [modestochaves@hotmail.com](mailto:modestochaves@hotmail.com)

### **Introdução**

A espécie *Passiflora cincinnata* Mast., conhecida como maracujá do mato, apresenta frutos de coloração verde, globosos ou ovóides e de distribuição ampla no Brasil, principalmente na região do Semiárido (Oliveira & Ruggiero, 2005).

O maracujá se caracteriza pela difícil conservação pós-colheita, apresentando murchamento, enrugamento da casca e grande susceptibilidade a podridões e fermentação da polpa. Dessa maneira, melhor conhecimento das características físico-químicas pode fornecer subsídios para manter sua qualidade após a colheita (Magalhães, 2010). Durante a fase de maturação, o maracujá sofre diversas alterações físicas e químicas de síntese e degradação de componentes, dando ao fruto suas características próprias (Reolon et al., 2009).

Folegatti & Matsuura (2002) afirmam que frutos de maracujá, para fins industriais, devem ter acidez entre 3,2 e 4,5%, conteúdo de sólidos solúveis oscilando de 15 a 16%, rendimento em suco acima de 40%, e teor de vitamina C entre 13 e 20 mg.100g<sup>-1</sup>.

Assim objetivou-se caracterizar as principais alterações físico-químicas em frutos de maracujá-do-mato submetidos ao armazenamento em temperatura ambiente.

### **Material e Métodos**

Frutos de maracujá-do-mato, cultivados na região de Vitória da Conquista, BA, foram adquiridos diretamente na feira livre da cidade. Em seguida, eles foram transportados, cuidadosamente, para o Laboratório de Propriedades Físicas dos Alimentos, localizado no CEDETEC – UESB, na cidade de Itapetinga, BA. No laboratório, os frutos foram selecionados quanto ao tamanho, deformidades e doenças e, posteriormente, sanitizados em hipoclorito de sódio a 20 ppm. Todos os frutos estavam com mais de 90% da área externa (casca) verde.

Os frutos sanitizados foram acondicionados em bandejas de poliestireno e armazenados no laboratório com temperatura do ar controlada ( $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) e umidade relativa do ar não controlada (variando entre 60-65%).

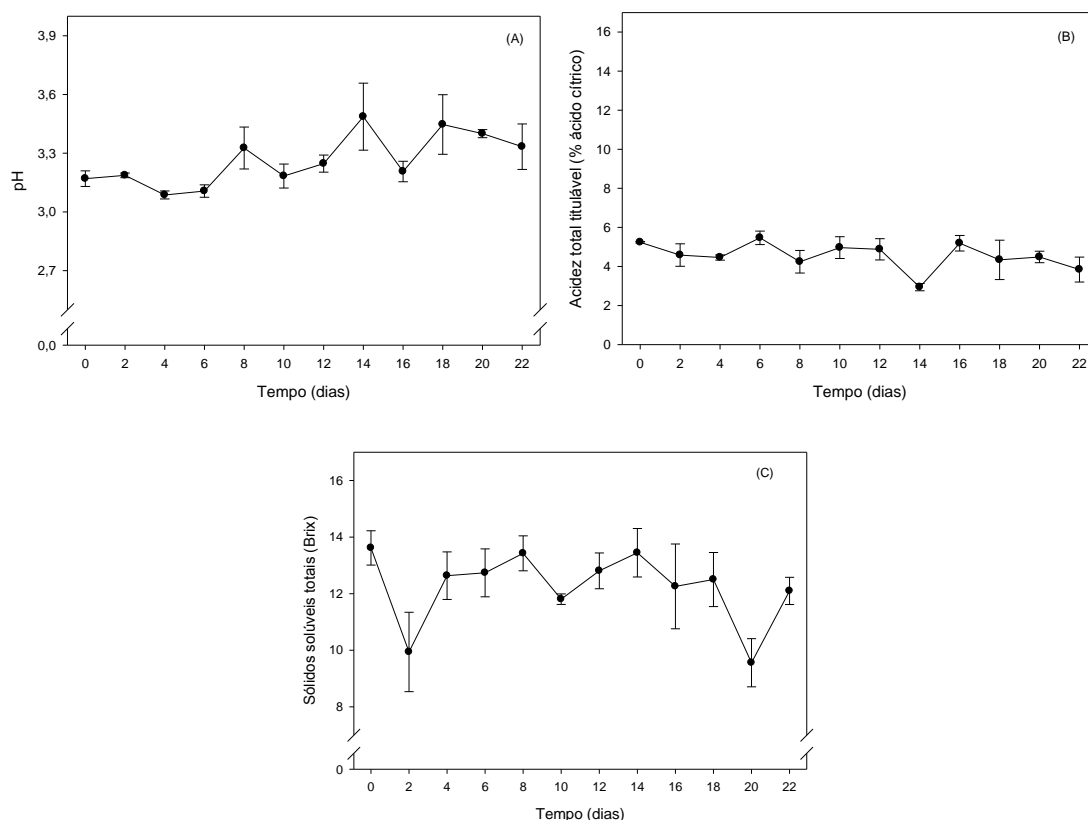
No momento da montagem do experimento e a intervalos de 2 dias, amostras de polpa foram retiradas para a realização das seguintes análises físico-químicas: pH; acidez titulável; sólidos solúveis; relação sólidos solúveis/acidez titulável; e teor de vitamina C (Instituto Adolfo Lutz, 2008). O período de armazenamento dos frutos de maracujá-do-mato foi igual a 22 dias.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 3 repetições e unidade experimental composta por 1 fruto. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva.

## Resultados e Discussão

O pH inicial dos frutos de maracujá-do-mato foi igual a 3,1 enquanto que no dia 22 estava em 3,3, ou seja, os valores de pH não variaram durante o armazenamento (Figura 1A). Nunes (2013) encontrou valores de pH semelhantes, frutos do maracujazeiro Roxinho do Kênia tiveram pequenas variações quando armazenados em temperatura ambiente.

A tendência da acidez titulável dos frutos de maracujá-do-mato foi leve queda durante o armazenamento (Figura 1B). No dia 0, os frutos continham 5,2% de ácido cítrico enquanto que no dia 22 estava em 3,78 %, ou seja, redução de 27,3% no conteúdo AT. Nunes (2013) também encontrou decréscimo nos teores de AT ao longo dos dias para os frutos de maracujá mantidos em temperatura ambiente, porém com valores abaixo de 2,8 a 2,2 g de ácido/100g.



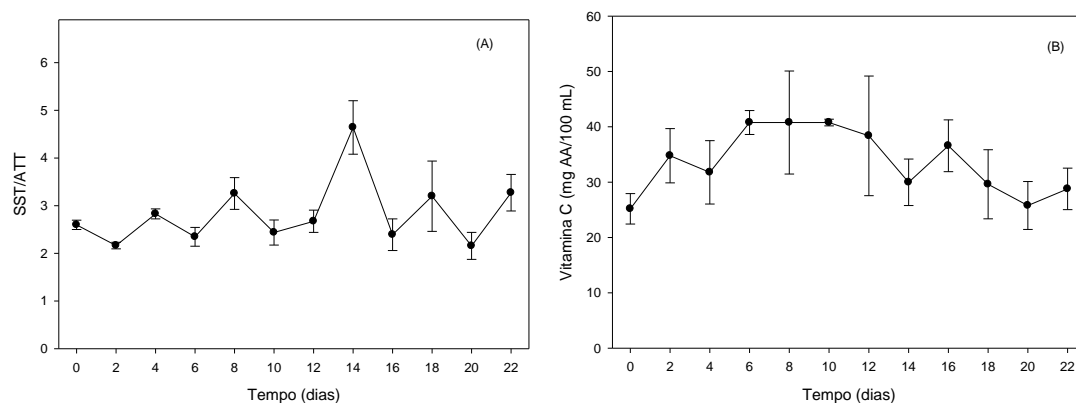
**Figura 1.** Valores médios de pH (A), acidez titulável (B) e sólidos solúveis (C) de frutos de maracujá-do-mato durante o armazenamento em temperatura ambiente. Barras verticais indicam o erro padrão da média.

Os frutos de maracujá-do-mato iniciaram o armazenamento com 13,5° Brix e alcançaram 12° Brix no 22° dia (Figura 1C). Portanto, houve pequena variação nos teores de sólidos solúveis, redução igual a 11,1% nos valores. A explicação para a variação nos dados é que em análises destrutivas as avaliações são feitas em diferentes frutos.

Silva et al. (2009) afirmam que em maracujá, o teor de açúcares usualmente aumenta com o amadurecimento por meio de processos biossintéticos ou pela degradação de polissacarídeos ou conversão de ácidos orgânico. Enquanto que durante o armazenamento, há redução no teor de sólidos solúveis, principalmente em condições ambientais diferentes (Farias et al., 2007).

A relação de sólidos solúveis/acidez titulável nos frutos de maracujá-do-mato foram, em média, igual a 2,83 ao longo dos 22 dias de armazenamento (Figura 2A). Apenas no 14° dia de armazenamento a relação SS/AT foi igual a 4,64, cerca de 39% maior que o valor médio.

Valores de SS/AT superior a 4,2 expressam sabor muito bom e igual ou superior a 5,2, sabor excelente (Haendler, 1965). Valores de SS/AT entre 3,4 e 4,5 indicam que os frutos possuem qualidade para o consumo *in natura* como para o processamento (Matsuura & Folegatti, 2002). De acordo com os autores, alguns dias os frutos de maracujá-do-mato tiveram valores de SS/AT indicado com sabor muito bom. Em geral esses valores foram menores.



**Figura 2.** Valores médios da relação sólidos solúveis/acidez titulável (A) e vitamina C (B) em frutos de maracujá-do-mato durante o armazenamento em temperatura ambiente. Barras verticais indicam o erro padrão da média.

O teor médio de vitamina C durante o armazenamento de frutos de maracujá-do-mato foi igual a 33,6 mg de ácido ascórbico/100 mL (Figura 2B). O conteúdo de vitamina C destes frutos aumentou a partir do 2° dia de armazenamento, reduzindo os valores em alguns dias durante o armazenamento.

Marchi et al. (2000) avaliando 4 colheitas diferentes de maracujá amarelo, material Sulbrasil, obtiveram grande variação no teor de vitamina C (de 11,53 a 27,02 mg de ácido ascórbico/100g). No entanto, Farias et al. (2007) verificaram valores superiores para vitamina C em frutos de maracujá- amarelo, com média de 35,77 mg de ácido ascórbico/100g de polpa.

## Conclusões

As características físico-químicas dos frutos de maracujá-do-mato tiveram alteração devido ao armazenamento, baixo teor de AT, alto de SS e adequado para SS/AT e vitamina C.

## Agradecimentos

À UESB, à FAPESB e ao Laboratório de Propriedades Físicas dos Alimentos, pelo apoio durante desenvolvimento do experimento.

## Referências

Marchi, R.D., Monteiro, M., Benato, E. A., Silva, C. D. 2000. Uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá amarelo destinado a industrialização. *Ciências e Tecnologia de Alimentos* 20: 110-128.

Farias, J. F. de, Silva, L. J. B. da, Araújo Neto, S. E. de, Mendonça, V. 2007. Qualidade do maracujá-amarelo comercializado em Rio Branco, Acre. *Revista Caatinga* 20: 196-202.

Matsuura, F. C. A. U., Folegatti, M. I. S. 2002. *Maracujá: pós-colheita*. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, Brasil. 51 p.

Haendler, L. 1965. La passiflora: as composition chimique et ses possibilites de transformation. *Fruits* 20: 235 – 245.

Magalhães, A. C. B. 2010. *Caracterização de frutos e sementes e germinação de Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Degener E Passiflora cincinnata Mast.* 73p. (Dissertação Mestrado) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Brasil.

Nunes, K. N. M. 2013. *Qualidade e conservação pós-colheita de maracujá roxinho do kênia, sob sanitização e armazenamento.* 80 f. (Dissertação Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, Brasil.

Oliveira, J. C., Ruggiero, C. 2005. Espécies de maracujá com potencial agrônômico. In: Faleiro, F. G., Junqueira, N. T. V., Braga, M. F. *Maracujá: Germoplasma e melhoramento genético*. EMBRAPA Cerrados, Planaltina, Brasil, 677p.

Reolon, C. A., Braga, G. C., Salibe, A. B. 2009. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo em diferentes estádios de maturação. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos* 27: 305-312.

Silva, L. J. B., Souza, M. L., Araujo Neto, S. E., Morais, A. P. 2009. Revestimentos alternativos na conservação pós-colheita de maracujá amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 995-1003.



## **Avaliação da qualidade física e físico-química de infrutescências de abacaxi pérola comercializados na cidade de Areia-PB**

Dayane da Silva de Andrade<sup>1</sup>, Sidney Saymon Cândido Barreto<sup>1</sup>, Bruna Laís Nascimento Alves<sup>1</sup>, Geovana Priscilla Silva<sup>1</sup>, Ana Beatriz Torres Melo de Freitas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduandos, Universidade Federal da Paraíba, Areia, Brasil. E-mail: dhaya\_andrade@hotmail.com; sidneysaymon@live.com; brunalaisna@gmail.com; geovanasilva.agro@gmail.com; abeatrizmfreitas@gmail.com

### **Introdução**

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma planta monocotiledônea perene, pertencente à família Bromeliaceae que da origem ao fruto abacaxi. Seu cultivo vem se expandindo em todo o mundo, principalmente por seu sabor, aroma, cor e características físico-químicas (Quintero, 2007). É uma frutífera de grande adaptação nas regiões tropicais e subtropicais, além de ampla aceitação no mercado consumidor (Crestani, 2010). O Brasil destaca-se como segundo maior produtor de abacaxi do mundo, tendo, nos últimos anos, apresentado crescimento significativo na exportação, apesar da maior parte de sua produção ainda ser destinada ao mercado interno (FAO, 2011).

Na Paraíba, a cultivar Pérola é a mais explorada pelos agricultores na região de Itapororoca, Santa Rita e Araçagi, sendo essas cidades responsáveis por maior parte da produção de abacaxi no estado (IBGE, 2011; Cunha, 2006).

Segundo Amaral et al. (2007) parâmetros biométricos como comprimento e diâmetro são determinantes na massa dos frutos e maior rendimento de polpa, sendo importantes na seleção para a comercialização. O estudo das características de qualidade do abacaxizeiro torna-se importante na aplicação de um manejo e manuseio pós-colheita de forma adequada, principalmente porque essa infrutescência tem grande potencial de exploração agroindustrial (Costa et al., 2001).

O mercado consumidor apresenta exigências específicas quanto às características de qualidades dos frutos para atender o seu padrão de consumo. Santos et al. (2010) atribuíram às características de vitamina C, acidez, sólidos solúveis, pH, massa fresco, rendimento de polpa entre outros atributos de qualidade físicos e físico-químicos como sendo de grande importância na aquisição de matéria-prima para a indústria alimentícia e mercado consumidor de frutas frescas.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os parâmetros físicos e físico-químicos das infrutescências de abacaxi Pérola comercializados na cidade de Areia-PB.

### **Material e Métodos**

A referente pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-colheita (LBTPC), do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da

Universidade Federal da Paraíba (UFPB), como comprimento das atividades exigidas na disciplina de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita. Para tanto, foram utilizados infrutescências de abacaxi pérola obtidas no centro comercial da cidade de Areia-PB.

Foram avaliadas de acordo com as normas de classificação impressas pelo Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura (Hortibrasil, 2009) e classificadas quanto ao grupo, subgrupo, classe, defeitos leves e graves. Para as avaliações físicas foram utilizados 2 (dois) frutos íntegros. Para as avaliações físico-químicas estes dois frutos foram cortados, homogeneizados e realizados as avaliações em triplicatas.

Os frutos foram pesados utilizando-se uma balança semi-analítica A 42207c – Bel Engeneering, sendo expresso em gramas (g) de massa fresca. Para o comprimento e diâmetro do fruto e comprimento da coroa utilizou-se paquímetro digital e os valores determinados em milímetros (mm).

Os sólidos solúveis (SS%) foram determinados com refratômetro de bancada. A Acidez Titulável (AT - g ácido cítrico.100g<sup>-1</sup>) foi determinado por titulometria com hidróxido de sódio 0,1N (Instituto Adolf Lutz, 2005), pôde-se então avaliar a relação SS/AT mediante divisão dos índices de sólidos solúveis por acidez titulável. Avaliou-se também o potencial hidrogeniônico (pH) com o auxílio de um potenciômetro digital, conforme metodologia Instituto Adolf Lutz – IAL (2005).

## Resultados e Discussão

Os resultados observados para a classificação quanto à cor da casca, cor da polpa, defeitos leves e graves e quanto ao peso das infrutescências estão representados na tabela 1.

**Tabela 1.** Classificação do abacaxi Pérola, de acordo com as normas impressas pelo Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura de infrutescências de abacaxi.

Classificação das infrutescências	
Grupo	Fruto de polpa branca
Subgrupo	Amarelo: casca com mais de 50% dos frutinhos completamente amarelo
Classe	1: frutos com peso (Kg) maior que 0,900 e até 1,200
Defeitos graves	Fruto mole e passado
Defeitos leves	Ausente

A tabela 2 apresenta os atributos físicos avaliados nas infrutescências de abacaxis Pérola.

**Tabela 2.** Massa fresca (g), comprimento do fruto e da coroa (mm) e diâmetro (mm) de infrutescências de abacaxi Pérola.

Variáveis avaliadas	Comprimento (mm)			Diâmetro
	Fruto com coroa	Coroa	Fruto sem coroa	
Peso do fruto íntegro (g)	406,35	205,85	150,35	100

O valor médio de pH observado neste trabalho foi de 3,55. Os valores de pH encontrados por Lima (2011), para abacaxis 'Pérola' e 'MD2', armazenados sob refrigeração, foram de 3,6 em abacaxi de manejo convencional e 3,8 em manejo orgânico.

O teor médio de sólidos solúveis (Tabela 3) foi de 14,57%. Já a acidez titulável apresentou valor médio de 0,43 g.100g<sup>-1</sup> resultando numa alta relação sólidos solúveis acidez titulável que foi de 34,10. Os valores de sólidos solúveis encontrados estão próximos aos observados por Souto et al. (2004) que reportaram valores médios de 14,05% de °Brix. O teor de sólidos pode aumentar de acordo com o estágio de maturação e o tempo de armazenamento dos frutos, Silva (1980) observou aumento no SST de 12,8 °Brix para 14,0 °Brix, em condições de refrigeração, e para 13,5° Brix quando os frutos do 'Pérola' foram mantidos em condições de ambiente. Souto et al. (2004) observou valores médios de 0,41 g.100g<sup>-1</sup> de acidez em frutos de abacaxi Pérola, sendo que essa acidez aumentou durante o armazenamento e refrigeração. Os valores da relação SS/AT observados neste trabalho estão próximos aos observados por Souto et al. (2004) que encontraram valores médios de 34,55.

**Tabela 3.** Conteúdo de Sólidos Solúveis (%), Acidez Titulável (% de Ácido Cítrico), pH e relação SS/AT de infrutescências de abacaxi Pérola.

Variáveis avaliadas			
pH	SS (%)	AT (mg 100 g <sup>-1</sup> )	SS/AT
3,55	14,57	0,43	34,10

O conjunto das características físico-químicas como os sólidos solúveis, acidez titulável e relação SS/AT, são parâmetros que definem qualidade aos frutos, influenciando na aceitação sensorial do consumidor (Chitarra & Chitarra, 2005).

## Conclusões

Contudo, o abacaxi Pérola foi classificado como fruto amarelo de polpa branca apresentando peso médio. No entanto, apresentou defeitos graves, pois o fruto estava mole e passado.

Observaram-se teores médios de sólidos solúveis de 14,57 % e acidez titulável de 0,43 g.100g<sup>-1</sup> refletindo numa boa relação SS/AT sendo de 34,10. O que nos apresenta, de forma geral, características físicas e químicas que se enquadram no padrão considerado aceitável para consumo.

## Referências

Amaral, V. B., Souza, S. C. A., Morais, F., Barbosa, C.M., Sales, H.R., Veloso, M.D.H., Nunes, Y.F.R. 2007. Biometria de frutos e sementes de umbuzeiro, *Spondias*

*tuberosa* a. Camara (anacardiaceae), norte de Minas Gerais-MG. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

Chitarra, M.I.F., Chitarra, E.B. 2005. *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2ª ed. rev. e ampl. UFLA, Lavras, Brasil. 785 p.

Costa, N. P., Bruno, R. L. A., Souza, F. X., Lima, E. D. P. 2001. Efeito do estágio de maturação do fruto e do tempo de Pré-embebição de endocarpos na germinação de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.). *Revista Brasileira de Fruticultura* 23:, 738-741.

Crestani, M., Barbieri, R. L., Hawerroth, F. J. 2010. Das Américas para o Mundo - origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31:931-1233.

Cunha, G. A. P. 2006. *Informativo Mensal da Equipe Técnica de Abacaxi – ETA*. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas, Brasil.

FAO -Food and Agricultural Organization of United Nations. 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/notes/citation.htm>>. Acesso em: 20/08/2014.

Hortibrasil. Programa Brasileiro - Normas de Classificação.. 2014. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/abacaxi/arquivos/defgrav.html>>. Acesso em: 23/07/2014.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Produção Agrícola Municipal. 2005. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> .< Acesso em: 25/07/2014>

Instituto Adolfo Lutz. 2005. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. Instituto Adolf Lutz,. São Paulo, Brasil. 371p.

Lima, A. B. 2011. *Qualidade e conservação pós-colheita de abacaxis 'Pérola' e 'MD2' sob manejo orgânico e convencional na agricultura familiar*. (Tese de Doutorado) - Universidade Federal da Paraíba, Areias, Brasil.

Quintero, A. C. F. 2007. *Desidratação de abacaxi: modelos de secagem, avaliação da qualidade e efeito da embalagem*. 4-10 p . (Dissertação (Programa de pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentosMestrado) - UFV, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil.

Santos, M. B., Cardoso, R. L., Fonseca, A. A. O.; Conceição, M. N. 2010. Caracterização e qualidade de frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*) provenientes do Recôncavo Sul da Bahia. Caracterização e qualidade de frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*) provenientes do recôncavo sul da BAHIA. *Revista Brasileira Fruticultura* 32:1089-1097.

Silva, M.A. 1980. *Fisiologia pós-colheita de abacaxi cvs. Pérola e Smooth Cayenne*. 203f., (Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - FEAGRI, Universidade de Campinas, Campinas, Brasil.

Souto, R.F., Durigan, J.F., Souza, B.S., Donadon,J., Menegucci, J.L.P. 2004. Conservação pós-colheita do abacaxi 'Pérola' colhido no estágio de maturação

“pintado” associando-se refrigeração e atmosfera controlada. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26: 24-28.

## **Caracterização dos parâmetros físico-químicos de frutos de manga da cultivar 'Tommy Atkins' adquiridos em Areia-PB**

Dayane da Silva de Andrade<sup>1</sup>, Bruna Laís Nascimento Alves<sup>1</sup>, Geovana Priscilla da Silva<sup>1</sup>, Annie Maia Batista Santos<sup>1</sup>, Sidney Saymon Cândido Barreto<sup>1</sup>, Lígia Lana Cardoso Santiago<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, UFPB, Areia, PB. Email: dhaya\_andrade@hotmail.com, sidneysaymon@live.com, brunalaisna@gmail.com, geovanasilva.agro@gmail.com, anniemaia@hotmail.com, ligialcardoso@gmail.com.

### **Introdução**

A manga (*Mangifera indica*, L.) é um fruto tipicamente tropical, em franca expansão em nível mundial. Tendo sua origem no continente asiático, e introduzida no Brasil em dois instantes distintos da história da humanidade: inicialmente pelos portugueses, provavelmente, durante a colonização de nosso território, com variedades do tronco filipínico, e posteriormente no século passado (XX), com variedades procedentes da Flórida, nos Estados Unidos, que apresentam origem indiana.

Destaca-se como uma fruta de alto valor comercial em muitas regiões, principalmente nas tropicais e é a quarta fruta dos trópicos a alcançar o mercado internacional, depois da banana, abacaxi e o abacate (Toda fruta, 2010). Trata-se de uma fruta tropical de grande aceitação pelos consumidores em virtude de suas características exóticas e da composição nutricional. As principais variedades cultivadas no Brasil em áreas comerciais são: 'Tommy Atkins', em maior quantidade, 'Haden', 'Keitt', 'Van Dyke', 'Rosa', 'Ubá', entre outras (FARONI et al., 2009).

A variedade Tommy Atkins é obtida através de cruzamentos sendo originária da Flórida (USA), na década de 1920, com grande destaque no Brasil, e sua grande aceitação deve-se a cor muito atrativa, o sabor agradável, pouca ou nenhuma fibra, um caroço pequeno comparado a outras variedades, que pesa entre 400 e 700 gramas. Ela apresenta elevada produtividade, regularidade na produção e uma considerável resistência tanto aos impactos mecânicos, podendo assim ser facilmente transportada, como também à deterioração após a colheita, sendo, portanto, muito menos perecível que as demais variedades cultivadas para os mercados internacionais. Os frutos apresentam coloração alaranjada, amarelada, avermelhada ou púrpura, polpa consistente, firme e suculenta, casca aderente e 17° Brix, um valor inferior ao valor verificado em outras variedades direcionadas aos mercados externos.

A tradicional variedade Tommy Atkins é, atualmente, a mais cultivada nas propriedades localizadas no Vale do São Francisco, ocupando aproximadamente 95% da área total dos pomares destinados à cultura, predominância que já havia sido constatada há alguns anos.

O mercado potencial para exportação é muito exigente quanto à qualidade dos frutos. Observa-se uma ascensão mundial na demanda,

ampliando as perspectivas para os países produtores. É notória a mudança nos hábitos alimentares dos povos desenvolvidos, em consequência do reconhecimento da necessidade de uma alimentação sadia.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade da manga 'Tommy Atkins' adquiridas no município de Areia-PB, quanto aos parâmetros físico-químicos.

### Material e Métodos

Os frutos da manga foram adquiridos no comércio local da cidade de Areia-PB, e conduzidos ao Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita (LBTPC), no Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais (DCFS), do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) onde foram submetidos às análises.

As análises físico-químicas avaliadas foram: Teor de sólidos solúveis (SS), Acidez Titulável (AT) e Acidez total (SS/AT).

Para acidez titulável foram pesados 5g de polpa e diluídas em 50 mL de água destilada. Nessa solução, adicionaram-se 2 gotas de indicador fenolftaleína 1%, para neutralizar. Através de titulação, sob agitação até que as amostras apresentem coloração rosa, com solução padronizada de NaOH 0,1 M (hidróxido de sódio), com FC igual a 0,9155. Os resultados foram expressos em mL de NaOH gastos, em mol (H+) / 100 mL. Para essa determinação utilizou-se bureta de 50 ml. O ácido cítrico correspondente a 0,069 gramas 100g<sup>-1</sup>.

O teor de sólidos solúveis foi determinado em amostra composta fazendo-se três leituras em refratômetro digital, pela qual a polpa foi filtrada em algodão e com o suco extraído foi realizada a leitura direta em °Brix, tendo seus conteúdos expressos em percentagem. Essa análise é feita com o objetivo de se ter uma estimativa da quantidade de açúcares presentes nos frutos com amostras homogeneizadas.

A acidez total é dada pelo quociente dessas duas determinações citadas anteriormente (Brix/acidez).

### Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das avaliações dos parâmetros físico-químicos realizados.

**Tabela 1.** Análises físico-químicas dos frutos de manga da variedade Tommy Atkins.

Análises Físico-químicas	Sólido-solúveis (SS) - °Brix %	Acidez Titulável (AT) - g 100g <sup>-1</sup>	Relação SS/AT - %
Amostra 1	15	0,09	166,6
Amostra 2	15	0,13	100
Amostra 3	15	0,14	107,14
Média	15	0,12	125

As três amostras de frutos de manga analisadas apresentaram teores médios de sólidos solúveis de 15 °Brix, para a variedade Tommy Atkins, essa igualdade foi conferida pela homogeneidade das amostras. Verifica-se que os teores estavam acima de 10 °Brix, indicando que o ponto de maturação

fisiológica e, conseqüentemente, o ponto de colheita já havia sido atingido. Os sólidos solúveis são compostos por vitaminas, ácidos, açúcares, entre outros, sendo mais de 90% de sua composição representada pelos açúcares, portanto, é uma medida indireta do teor de açúcares (Chitarra & Chitarra, 2005).

O cálculo da acidez titulável (AT) foi determinado através da fórmula:  $(10 \times \text{Fator do ácido} \times \text{Fator do NaOH} \times \text{NaOH gasto (mL)} / \text{peso da amostra (g)})$ . A acidez total variou de 0,09 a 0,14%. Conforme relatou Bleinroth et al. (1985), quando maduras as mangas 'Tommy Atkins' apresentam Brix de 15,60° e acidez de 0,38%. O valor limite máximo das normas de qualidade estipulado pela EMEX (1999), é de 1,199% para mangas 'Tommy Atkins' e abaixo do valor obtido por Jerônimo (2000), de 1,088%.

Os valores da relação SS/AT foram de 125 %. Segundo Souza et al. (2006), obteve o valor de 57,55 inferior ao obtido na análise atual. A relação SS/AT é mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez, pois essa relação dá uma boa ideia do equilíbrio entre esses dois componentes. Jerônimo (2000) obteve valores mais baixos que o obtido nessa pesquisa na colheita de 5,21.

Segundo Chitarra & Chitarra (1990), a relação entre sólidos solúveis e acidez titulável em muitos frutos pode ser considerada como um critério de avaliação do 'flavor' (sabor e aroma). Sabe-se que com a maturação dos frutos ocorre elevação nos teores de sólidos solúveis.

## Conclusão

Os frutos de manga da variedade Tommy Atkins, adquiridas na cidade de Areia-PB, apresentaram, de modo geral, valores dentro dos padrões comerciais. Se enquadrando assim, nos padrões consideráveis aceitáveis para o consumo.

## Referências

Bleinroth, E.W., Figueiredo, I.B., Veiga, A.A., Soares, N.B., Medina, J.C., Sabino, J.C. 1985. Avaliação de novas cultivares de manga para industrialização. Análise das características físico-geométricas e químicas da matéria-prima. *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos* 22: 217-246.

Chitarra, M.I.F., Chitarra, A.B. 1990. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. ESAL/FAEPE, Lavras, Brasil. 293p.

Chitarra, M.I.F., Chitarra, A.B. 2005. *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. UFLA 2ª ed, Lavras, 785 p..

EMEX. Norma de calidad para mango fresco de exportacion. Empacadoras de Mango de Mango de Exportación, A. C. Guadalajara, Jalisco, México, 1999.

Jerônimo, E.M. 2000. *Efeito do uso de embalagens associadas a armazenamento sob refrigeração na conservação pós-colheita de mangas 'Tommy Atkins' e 'Palmer'*. 121f. (Dissertação)-Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, Brasil.

Souza, S., DuriganII, J. F., DonadonIII, J. R., Souza, P. S. 2006. Mangas minimamente processadas amadurecidas naturalmente ou com etileno e armazenadas em diferentes embalagens. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28: 271-275.



Toda Fruta. 2010. Características da manga.  
<http://www.todafruta.com.br/fruta/122/Manga> <Acesso em 15 Ago. 2015.

## **Degradação do ácido ascórbico em goiabas da variedade Paluma tratadas com biofertilizante e armazenadas em temperatura ambiente**

Deisiele Diniz Lima<sup>1</sup>, Clérison de Souza<sup>1</sup>, Iandra Soares Leal<sup>1</sup>, Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>3</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: iandra.leal@gmail.com, deisiele.diniz@gmail.com, cleriton.souza@gmail.com

<sup>2</sup>Colegiado de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br

<sup>3</sup>Colegiado de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Vale do São Francisco, , Petrolina, PE. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: italo.cavalcante@univasf.edu.br

### **Introdução**

O Brasil é um dos quatro maiores produtores mundiais de goiaba (FAO, 2014) sendo ela uma das frutas mais produzidas, possuindo uma área plantada de 15.231 ha e uma produtividade de 345.332 ton/ano (IBRAF, 2014).

A goiaba é um fruto rico em fibras, minerais e vitaminas, principalmente vitamina C (ácido ascórbico), contendo de 3 a 6 vezes mais do que a laranja (Agostini-costa et al., 2003), podendo apresentar conteúdo que varia de 80 a 372 mg de ácido ascórbico por 100g de polpa (Seymour et al., 1993).

A quantificação de compostos antioxidantes, como o ácido ascórbico em goiaba, pode conduzir a uma valorização do produto junto do consumidor em virtude do seu uso podendo constituir uma alternativa mais saudável (Pokorny & Yanishlieva, 2001).

Atualmente o biofertilizante vem sendo utilizado como insumo de baixo custo, que surge como alternativa para manter ou incrementar a produtividade das fruteiras e obter produtos saudáveis com nível de contaminação ambiental aceitável, buscando atender a exigências do consumidor. A produção de vegetais a partir do uso de biofertilizante aplicados via solo, irrigação ou foliar, podem disponibilizar nutrientes essenciais para as plantas além de atuar como ativador enzimático do metabolismo vegetal possibilitando a obtenção de boas produções e obtenção de frutos com qualidade comercial e sanitária (Prates & Medeiros, 2001).

Apesar dos resultados promissores quanto à utilização do biofertilizante na agricultura, ainda são escassos, na literatura, artigos relacionados à qualidade química dos frutos no que diz respeito ao teor de vitamina C em goiabas produzidas à base de biofertilizante.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi quantificar o teor de vitamina C presente nos frutos de goiaba provenientes de plantas tratadas com diferentes doses de biofertilizantes, e armazenadas em temperatura ambiente durante 5 dias.

## Material e Métodos

Foram utilizadas goiabas da variedade Paluma provenientes do pomar do setor de fruticultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco – Campus de Ciências Agrárias, Petrolina - PE. As plantas em estudo foram submetidas a tratamentos com três doses de biofertilizante a base de esterco bovino aplicados via fertirrigação: dose 1- 2,5 %, dose 2 – 7,5%, dose 3 – 10,5% e a testemunha – 0%.

As goiabas foram colhidas no estágio de maturação 3, de acordo com metodologia de Azzolini et al. (2004), no mês de dezembro de 2014 e mantidas em temperatura ambiente de aproximadamente 28 ( $\pm$  2) °C durante o período de análise. Os frutos foram analisados durante cinco dias seguidos e em cada dia foram escolhidos dois frutos para compor uma amostra composta. O procedimento de preparo da polpa consistiu em lavar os frutos, sanitizar com solução clorada (100 ppm), processar em liquidificador e peneira-los. A quantificação de ácido ascórbico foi realizada em triplicata pelo método padrão titulométrico de acordo com Baccan (2011). Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT 7.7 e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

O tempo de armazenamento influenciou significativamente no teor de ácido ascórbico dos frutos de goiaba. De maneira geral, observou-se que em todos os tratamentos houve redução de vitamina C durante os cinco dias de armazenamento. O comportamento da degradação dessa vitamina, em valores médios, foi semelhante entre o segundo e terceiro e entre o quarto e o quinto dia de armazenamento. Os teores variaram de 145,85 mg/100 g de polpa para 139,55 mg/100 g de polpa e de 110,64 para 108,83 mg/100 g de polpa de ácido ascórbico, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Teores médios de ácido ascórbico em goiabas da variedade “Paluma” armazenadas e avaliadas durante 5 dias, provenientes de plantas tratadas com 3 diferentes doses de biofertilizante.

Dias de Armazenamento	Dose 1	Dose2	Dose 3	Testemunha	Média
1	149,82	170,88	149,13	154,65	156,12 a
2	143,26	147,75	147,06	145,33	145,85 b
3	138,43	139,12	144,99	135,67	139,55 b
4	121,17	97,00	116,68	107,71	110,64 c
5	118,06	96,66	112,88	107,71	108,83 c
Média	134,15 A	130,28 A	134,15 A	130,22 A	-

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Verificou-se também, que no intervalo entre o terceiro e quarto dia de armazenamento houve maior redução do teor médio de vitamina C, de 139,55 mg/100 g de polpa para 110,64 mg/100 g de polpa. Como as goiabas foram armazenadas sob condições ambiente de temperatura e umidade relativa, esperava-se haver uma redução acentuada de vitamina C, principalmente no período próximo ao pleno amadurecimento dos frutos. Esses resultados corroboram com os obtidos por Ribeiro et al. (2005) e Jacomino et al. (2003) ao qual trabalhando com goiabas da variedade “Paluma e “Pedro Sato”, respectivamente, armazenadas por seis dias em temperatura ambiente e

refrigerada, os autores verificaram redução média no teor de ácido ascórbico nos frutos de 59,98 mg/100 g para 52,11 mg/100 g de polpa. De acordo Azzolini et al. (2004) e Manica et al. (2000), as goiabas possuem significativa quantidade de ácido ascórbico quando os frutos estão no primeiro estágio de amadurecimento, cujas concentrações aumentam durante as etapas de maturação e diminuem posteriormente. No entanto, como os frutos foram colhidos em um estágio mais avançado de maturação, estágio 3, e foram armazenados em condições ambiente, houve uma tendência na redução do teor de vitamina C. Segundo Manica et al. (2000) e Turcker (1993), nesse processo de amadurecimento ocorre a oxidação dos ácidos com consequente redução do teor de ácido ascórbico, indicando a senescência do fruto.

Os frutos provenientes de goiabeiras tratadas com a dose 2 de biofertilizante, apresentaram no primeiro dia de armazenamento teor de ácido ascórbico superior aos demais tratamentos, 170,88 mg/100 g de polpa. No entanto, após cinco dias armazenados, os frutos desse tratamento foram aqueles que tiveram a maior redução, 96,66 mg/100 g de polpa de ácido ascórbico, equivalente a uma redução de 43% do seu valor inicial. Já os frutos derivados de plantas que receberam a dose 1, foram os que obtiveram a maior estabilidade no teor de vitamina C, pois, embora tenham apresentado menor teor de ácido ascórbico no primeiro dia de armazenamento, 149,82 mg/100 g de polpa, verificou-se menor redução do mesmo ao quinto dia de armazenamento.

Apesar da diferença quantitativa na degradação de vitamina C entre as diferentes doses de biofertilizante, as mesmas não diferiram estatisticamente entre si, bem como quando comparadas com a testemunha (tabela 1).

Ainda que a redução no teor de ácido ascórbico tenha sido acentuada principalmente do terceiro para o quarto dia de armazenamento, qualquer um dos tratamentos, mesmo a dose que apresentou a maior taxa de degradação da vitamina com 43%, assegurou o fornecimento superior ao da dose mínima diária recomenda para mulheres, 75 mg.dia<sup>-1</sup>, e para homens, 90 mg.dia<sup>-1</sup> (Amaya-Farfan et al., 2001).

## **Conclusões**

Não existe diferença estatística entre as doses de biofertilizante aplicadas. A partir do quarto dia de análise a perda do teor de ácido ascórbico parece se estabilizar, sendo que no quinto dia de armazenado em temperatura ambiente o fruto ainda apresentava teor de vitamina satisfatório.

## **Referências**

- Agostini-Costa, T. S., Abreu, L. N., Rosseti, A. G. 2003. Efeito do congelamento e do tempo de estocagem da polpa de acerola sobre o teor de carotenóides. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25:56-58,
- Amaya-Farfan, J., Domene, S.M.A., Padovani, R.M. 2001. DRI: Síntese comentada das novas propostas sobre recomendações nutricionais para antioxidantes. *Revista Nutrição* 14: 71-78.

Azzolini, M., Jacomino, A.P., Bron, I.U. 2004. Índices para avaliar pós-colheita de goiabas em diferentes estádios de maturação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 39: 139-145.

Baccan, N. 2011. Química analítica quantitativa elementar. Edgar Blucher, São Paulo, Brasil. 308p.

FAO - Tropical fruits compendium. 2014. Disponível em: [http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/218/en/partcomp\\_2005.pdf](http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/218/en/partcomp_2005.pdf) <Acesso em 30 Jan. 2015>.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. Frutas frescas: exportação. 2014. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br><Acesso 28 Jan. 2015>.

Jacomino, A. P., Ojeda, R. M., Kluge, R.A., Filho, J. A. S. 2003. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. *Revista Brasileira Fruticultura* 25: 401- 405.

Manica, I., Icuma, I.M., Junqueira, N.T.V., Salvador, J.O., Moreira, A., Malavolta, E. 2000. *Goiaba*. Cinco continentes, Porto Alegre, Brasil. 374 p.

Pokorny, J., Yanishlieva, G. 2001. *Antioxidants in food: Practical applications*. CRC Press, Cambridge.

Prates, H.S., Medeiros, M.B. 2001. Entomopatogenos e biofertilizantes na citricultura orgânica. SAA/Coordenadoria de Defesa Agropecuária., Campinas, Brasil. Folder.

Seymour, G.B., Taylor, J.E., Turcker, G.A. 1993. *Biochemistry of fruit ripening*. Chapman & Hall, London, England. 454 p.

Tucker, G.A. 1993. Introduction. In: Seymour, G.B., Taylor, J.E., Tucker, G.A. (Ed.). *Biochemistry of fruit ripening*. Chapman & Hall, London, England. 51 p.

## **Caracterização físico-química de acerola 'junco' orgânica e convencional em três estádios de maturação**

Sheila Daniella Pereira da Silva<sup>1</sup>, Isa Gabriela Vieira de Andrade<sup>2</sup>, Deisiele Diniz Lima<sup>3</sup>, Denise de Sousa Fernandes<sup>2</sup>, Teogene Souza de Sá<sup>2</sup>, Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: sheiladps@outlook.com

<sup>2</sup>Graduandos em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: isagva@hotmail.com, deisiele\_diniz@hotmail.com, denisefernandes5@hotmail.com, teogene.sa@hotmail.com.

<sup>3</sup>Colegiado de Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br

### **Introdução**

A aceroleira (*Malpighia puniceifolia* L.) é uma fruteira de origem nas Antilhas, América Central. No Brasil, é cultivada em todos os Estados brasileiros, principalmente no Nordeste, com destaque para Pernambuco, Bahia, Paraíba e Ceará que juntos detêm 60% da produção nacional (Ritzinger & Ritzinger, 2011), fato este devido à alta rentabilidade econômica da cultura, além de ser geradora de emprego e renda para a região.

Seu fruto é bastante apreciado em várias partes do mundo, pelo seu sabor agradável e elevado valor nutricional. É reconhecidamente uma fonte de ácido ascórbico (vitamina C), cujo teor pode chegar a 5.000 mg/100g de polpa em algumas variedades, valor cem vezes superior ao da laranja (Franzão & Melo, 2015), características que elevam seu potencial econômico. A aceroleira é hoje uma importante cultura explorada no Vale do São Francisco, tanto em sistema convencional, quanto orgânico, este último atendendo principalmente a nichos específicos, como o mercado de vitamina C.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar características físico-químicas de acerolas produzidas em sistema orgânico e convencional no Vale do São Francisco.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no Laboratório de Química Analítica da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Petrolina – PE. Foram utilizadas como matérias-primas acerolas em diferentes estádios de maturação: I (verde-claro), II (vermelho-claro) e III (vermelho-escuro) cultivadas em sistema orgânico e convencional. As frutas provenientes de sistema orgânico foram adquiridas em propriedade situada no perímetro irrigado Senador Nilo Coelho, núcleo 25 (Projeto Maria Tereza) certificada pelo Instituto Chão Vivo, através do número de registro 1 VE-0024-PE, e as frutas provenientes de sistema convencional foram adquiridas em uma propriedade do núcleo 2 (Agrovila N 2) localizada no mesmo perímetro irrigado.

As frutas foram levadas ao laboratório, higienizadas com água corrente, sanitizadas com solução clorada, lavadas novamente com água corrente para a retirada do excesso da solução, em seguida, foram despulpadas com auxílio de um liquidificador, sem adição de água. As polpas foram colocadas em sacos de polietileno identificados, e posteriormente armazenadas em freezer (-22°C) até a realização das análises. Para a caracterização físico-química das frutas foram realizadas as seguintes análises: pH, medido em pHmetro calibrado com soluções 7,0 e 4,0, sólidos solúveis (SS) (°Brix), determinado em refratômetro tipo Abbe, com resultados corrigidos para 20°C, a acidez titulável, determinada por titulação com solução de NaOH a 0,1N, utilizando como indicador a fenolftaleína alcoólica a 1%, e *ratio*, relação SS/AT, todas estas análises foram realizadas de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008), a metodologia utilizada para a determinação do ácido ascórbico teve como princípio de quantificação a volumetria ou titulometria de óxido redução (Iodimetria), empregando a solução de iodo como agente titulante, e expressa em mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa, conforme o método descrito pela AOAC (1992). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com base no teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo software estatístico SISVAR (Ferreira, 2003).

## Resultados e Discussão

Houve diferença significativa para todas as variáveis analisadas (Tabela 1), tanto, para a acerola cultivada em sistema convencional quanto em sistema orgânico.

**Tabela 1.** Valores de pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) (°Brix), vitamina C e *ratio*, avaliados em três estágios de maturação da acerola, variedade Junco, produzidas sob sistema orgânico e convencional em Petrolina-PE.

		pH	AT (g de ácido cítrico/100g)	SS (°Brix)	Vitamina C (mg/100mL)	Ratio
Convencional	Estádio 1	3,13 a	1,96 a	6,80 b	4.862,06 a	3,46 b
	Estádio 2	3,10 b	1,67 a	8,00 a	4.563,03 b	4,79 b
	Estádio 3	3,08 c	0,60 b	8,20 a	3.429,59 c	13,66 a
	CV (%)	0,19	4,85	1,3	0,88	19,97
Orgânica	Estádio 1	3,29 a	1,88 a	7,50 a	4.233,70 a	3,97 b
	Estádio 2	3,16 c	1,77 a	7,30 a	2.663,35 b	4,12 b
	Estádio 3	3,21 b	0,66 b	6,40 b	2.040,94 c	9,69 a
	CV (%)	0,33	5,54	1,42	0,77	6,97

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Observou-se uma redução no pH nos três estágios de maturação, sendo este é um parâmetro de baixa variabilidade na acerola orgânica e convencional. Isto pode ser constatado pelo baixo valor no coeficiente de variação. Estes resultados estão próximos aos observados por Musser et al. (2004), cujos valores variaram de pH de acerolas do banco ativo de germoplasma de Pernambuco variaram de 3,11 a 3,41. De acordo com França & Narain (2003) o pH tende a decrescer, devido a redução de acidez nos frutos à medida que

ocorre a maturação, fato este também constatado nesta pesquisa. Os valores de AT encontrados são superiores aos obtidos por Brunini et al. (2004), que observaram uma variação de 0,504 a 1,112 g de ácido cítrico/100g em acerolas provenientes de diferentes regiões de cultivo.

Com relação aos valores de °Brix houve diferença estatística entre os estádios de maturação. O estádio 1 diferiu significativamente dos estádios 2 e 3 para a acerola convencional. Os valores estão próximos aos obtidos por Ritzinger et al. (2003) que variaram de 6,0 a 8,0°Brix em frutos maduros de aceroleira irrigada cultivada na região semiárida de Petrolina, PE. Para a acerola orgânica não foram verificadas diferenças estatísticas entre os estádios 1 e 2 de maturação, no entanto, estes diferiram significativamente do estádio 3. Brunini et al. (2004) analisando acerolas provenientes de várias regiões de cultivo obtiveram valores médios entre 5,67 a 8,20 °Brix, próximos aos encontrados nesse trabalho. Observou-se ainda que para acerola convencional, os teores de sólidos solúveis aumentaram conforme o amadurecimento das frutas, já para a acerola orgânica, esse comportamento não foi observado. Uma possível explicação pode ser devido à degradação natural desses compostos com o amadurecimento pós-colheita, pois os frutos do sistema orgânico foram colhidos três dias antes dos frutos do sistema convencional. Para a confecção das polpas, os frutos foram selecionados apenas pela cor da casca, podendo desse modo, uma amostra conter frutos de mesma cor, porém com a polpa em diferentes estágios de amadurecimento.

O teor de vitamina C, para acerola convencional e orgânica, foi maior no estádio 1 e decresceu com o avanço do estádio de maturação, concordando com os resultados encontrados por Nogueira et al. (2002) e Righetto (2003). Nota-se também que a redução de vitamina C com o aumento do estádio de maturação foi maior no sistema orgânico. Moura et al. (2007) avaliando diferentes clones de acerola observaram valores variando de 500,90 mg 100 g<sup>-1</sup> a 1.854,92 mg 100g<sup>-1</sup>, valores muito inferiores aos registrados neste trabalho, cujos teores também foram superiores aos encontrados por Matsuura et al. (2001) que encontraram um amplitude de 835 a 1.820 mg 100 g<sup>-1</sup> de polpa e por Maciel et al. (2010), cujos valores observados variaram de 750 a 1.678 mg 100 g<sup>-1</sup> de polpa, em diferentes genótipos de acerola. O teor de vitamina C na acerola pode ser influenciado por vários fatores como as condições edafoclimáticas e as práticas de manejo às quais as plantas estão submetidas, além do próprio potencial genético (Maciel et al., 2010).

A relação SS/AT ou *ratio* é um importante parâmetro na avaliação da qualidade de frutos. Quanto maior este valor, melhor é o sabor devido à redução dos ácidos (Andrade et al., 2015). Os valores observados neste experimento estão próximos aos encontrados em diferentes genótipos de acerola por Matsuura et al. (2001), onde foram observados valores variando de 4,24 a 11,59 e por Moura et al. (2007) que encontraram valores variando de 4,32 a 11,4.

## **Conclusões**

De forma geral, a acerola convencional apresentou melhores resultados para os parâmetros analisados, em relação à cultivada de forma orgânica.

O maior teor de vitamina C é encontrado no estádio 1, tanto em acerola convencional quanto orgânica.



## Agradecimentos

Os autores agradecem aos produtores Raimundo Numero e Rodrigo Pereira Neves pelas doações das frutas utilizadas neste trabalho.

## Referências

AOAC. 1992. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry*. AOAC, Washington, Estados Unidos. 1115p.

Andrade, I.G.V., Silva, S.D.P., Silva, G.L.B.P., Carvalho, I.R.B., Sousa, K.S.M. 2015. Caracterização físico-química de melão pepino em diferentes estádios de maturação. In: Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-Colheita de Frutas, Flores e Hortaliças, 001. *Anais...* Aracaju-SE:

Brunini, M. A., Macedo, N. B., Coelho, C. V., Siqueira, G. F. 2004. Caracterização física e química de acerolas provenientes de diferentes regiões de cultivo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26: 486-489.

Ferreira, D. F. 2003. *SISVAR software: Versão 5.3*. DEX/UFLA, Lavras, Brasil. Software.

França, V.C., Narain, N. 2003. Caracterização química dos frutos de três matrizes de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 23: 157-160.

Franzão, A.A., Melo, B. 2015. A cultura da aceroleira. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/aceroleira.htm> <Acesso em 10 Ago. 2015>.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos de composição de alimentos*. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil.

Maciel, M.I.S., Mélo, E., Lima, V., Souza, K.A., Silva, W. 2010. Caracterização físico-química de frutos de genótipos de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 30: 865-869.

Matsuura, F.C.A.U., Cardoso, R.L., Folegatti, M.I.S., Oliveira, J.R.P., Oliveira, J.A.B., Santos, D.B. 2001. Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*Malpighia puniceifolia* D.C.) *Revista Brasileira de Fruticultura* 23: 602-606.

Moura, C.F.H, Alves, R.E., Figueiredo, R.W., Paiva, J.R. 2007. Avaliações físicas e físico-químicas de frutos de clones de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.). *Revista Ciência Agronômica* 38:52-57.

Musser, R.S., Lemos, M. A., Lima, V.L.A.G., Melo, E.A., Lederman, I.E., Santos, V.F. 2004. Características físico-químicas de acerolas do banco ativo de germoplasma de Pernambuco. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos* 24: 556 – 561.

Nogueira, R.J.M.C, Moraes, J.A.P.V., Burity, H.A., Junior, J.F.S. 2002. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 37: 463-470.

Righetto, A.M. 2003. *Caracterização físico-química e estabilidade de suco de acerola verde microencapsulado por atomização e liofilização*. 200f. (Tese de

Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.

Ritzinger, R., Kobayashi, A.K., Oliveira, J.R.P. 2003. *A cultura da acerola*. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Brasil. 198p.

Ritzinger, R., Ritzinger, C.H.S.P. 2011. Cultivo tropical de fruteiras. *Informe Agropecuário* 32:17-25.

## **Caracterização físico-química de frutas produzidas sob sistema orgânico na região do submédio Vale do São Francisco**

Ícaro Fernandes de Sousa<sup>1</sup>, Isa Gabriela Vieira de Andrade<sup>1</sup>, Sheila Daniella Pereira da Silva<sup>2</sup>, Denise de Sousa Fernandes<sup>1</sup>, Ariel Marques Reges<sup>1</sup> e Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, UNIVASF, Petrolina- PE. e-mail: icaro\_fernandes@hotmail.com; isagva@hotmail.com; denise.fernandes4@gmail.com; arielmarques.20@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestranda em Produção Vegetal Agronômica pela UNIVASF, Petrolina-PE. e-mail: sheiladps@outlook.com

<sup>3</sup>Dra. Professora de Tecnologia de Alimentos, UNIVASF-PE. e-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br

### **Introdução**

A fruticultura tem um amplo destaque dentro do cenário pernambucano devido à possibilidade da grande variedade de cultivos, produzindo não somente em quantidade, mas também em qualidade. Dentre esses cultivos podem-se destacar culturas como manga (*Mangifera indica* L.) e maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) que somados obtiveram uma produção no estado de Pernambuco no ano de 2013 de cerca de 223 mil toneladas (IBGE, 2013).

Outra cultura que merece grande destaque é o noni (*Morinda citrifolia* Linn), espécie esta, que possui seu centro de origem nos trópicos Asiáticos onde seu consumo é bastante apreciado principalmente devido às suas características nutracéuticas com seus possíveis benefícios à saúde (Veiga et al., 2015).

Devido ao grande impacto que a atividade agrícola exerce ao meio ambiente, outras alternativas de cultivo que visam minimizar os impactos ambientais estão sendo adotadas, como os cultivos orgânicos, que busca estabelecer um equilíbrio entre o homem e a natureza, baseado nos pilares ecologicamente correto, socialmente justo e economicamente viável (Fórum Global, 1992). Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a polpa de noni, maracujá e manga cultivados em sistema orgânico de produção na região do submédio Vale do São Francisco.

### **Material e Métodos**

Os frutos analisados (noni, maracujá e manga ) foram obtidos em uma propriedade do perímetro irrigado Senador Nilo Coelho, núcleo 25 (Projeto Maria Tereza) que pratica agricultura orgânica e possui registro pelo Instituto Chão Vivo de avaliação da conformidade, sob o número de registro de certificação 1 VE-0024-PE.

Os frutos foram selecionados pelo critério da representatividade, no estágio de maturação completamente maduros, sendo estes levados ao laboratório, onde foram lavados com água corrente e sanificados com água clorada á 100 ppm, posteriormente lavados em água corrente para a retirada do excesso de cloro e processados em liquidificador.

Como parâmetros físico-químicos de caracterização, foram determinadas as seguintes variáveis: pH, medido em pHmetro calibrado com soluções 7,0 e 4,0, sólidos solúveis (SS) (°Brix), determinado em refratômetro tipo Abbe, com resultados corrigidos para 20°C, a acidez titulável, determinada por titulação com solução de NaOH a 0,1N, utilizando como indicador a fenolftaleína alcoólica a 1%, a determinação do ácido ascórbico foi realizada por titulometria com solução de DCFI e expressa em mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa, todas estas análises foram realizadas de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), realizadas em triplicata.

## Resultados e Discussão

Os valores encontrados a partir das análises físico-químicas da polpa do fruto do Noni são mostrados na Tabela 1. Observa-se que o valor para o pH foi de aproximadamente 4,30. Correia et al. (2011) e Saboia et al. (2012), encontraram valores de pH para frutos de noni de 4,66, e 4,25 respectivamente. O valor para a acidez titulável foi de 0,3776g de ácido cítrico por 100g de polpa, valores superiores foram encontrados por Faria et al. (2014) e Barros et al. (2009), para o mesmo fruto, que obtiveram 0,43 e 0,62g de ácido cítrico por 100g de polpa, respectivamente.

**Tabela 1.** Caracterização química da polpa do fruto do noni orgânico.

Fruto	Características químicas			
	pH	SS (°Brix)	AT (g de ác. cítrico/100g)	Vitamina C (mg/100g)
Noni	4,30	8,2	0,3776	5,07

Para os valores de sólidos solúveis (SS) foi encontrado 8,2 °Brix, que indica, em gramas, a quantidade de açúcares e ácidos orgânicos que se encontram na polpa, valor este próximo ao relatado por Saboia et al. (2012) e Barros (2009), que encontraram teores de SS do fruto do noni de aproximadamente 8,6 °Brix, e inferior aos relatados por Correia et al. (2011) e Faria et al. (2014) que encontraram 9,2°Brix.

A Tabela 2 mostra os valores da análise físico-química da polpa de manga. Com base nos resultados, observa-se que o valor médio de pH foi de 3,84. Brunini et al. (2002) estudando as características químicas da polpa da mesma cultivar, encontraram valores médios de pH em torno de 4,12. Em sistema orgânico de cultivo, estudos realizados por Faraoni et al. (2009) com a cultivar Ubá, mostraram valores de pH em torno de 4,3. Para os sólidos solúveis totais, o valor encontrado nesse trabalho foi 14,4 ° Brix, valor similar, ao relatado por Silva et al. (2009) que estudando diferentes cultivares de manga, encontraram valores 14,7 ° Brix para a cultivar Tommy Atkins.

**Tabela 2.** Caracterização físico-química da polpa do fruto de manga 'Tommy Atkins' orgânica.

Fruto	Características químicas			
	pH	SS (°Brix)	AT (g de ác. cítrico/100g)	Vitamina C (mg/100g)
Manga	3,84	14,4	0,4341	5,79

O valor de acidez titulável foi de 0,43 g de ácido cítrico/100 g de polpa. Este valor foi inferior ao encontrado por Brunini et al. (2002) com 0,78 g de ácido cítrico/100 g de polpa, para a mesma cultivar. Para vitamina C, verifica-se que o valor experimental de 5,79 mg/100g de polpa é inferior ao encontrado por Faraoni et al. (2009), com média em torno de 8,2 mg/100g de polpa, para o sistema orgânico de cultivo.

A Tabela 3 apresenta os valores das análises físico-químicas do fruto do maracujazeiro amarelo produzido em sistema orgânico. Pode-se observar que o valor de pH foi de aproximadamente 2,9, valor este maior do que os encontrados por Amaro & Monteiro (2001), sendo 2,66 e 2,58 para frutos produzidos sob sistema orgânico e convencional, respectivamente. O teor de sólidos solúveis foi de 15,5 °Brix, valores próximos encontrados por Amaro & Monteiro (2001), 15,42°Brix para o sistema convencional de cultivo. Para o valor de acidez titulável foi encontrado aproximadamente 0,35 g de ácido cítrico/100g de polpa, este resultado foi maior que o encontrado por Campos et al. (2005), que avaliando a qualidade pós-colheita do maracujá-amarelo obtiveram 0,23 g de ácido cítrico/100g de polpa. Para vitamina C foi encontrado 14,14 mg/100g de polpa, valor inferior ao relatado por Raimundo et al. (2009) o qual foi de 13,19mg/100g de polpa.

**Tabela 3.** Caracterização físico-química da polpa do fruto do maracujazeiro amarelo orgânico.

Fruto	Características químicas			
	pH	SS (°Brix)	AT (g de ác. cítrico/100g)	Vitamina C (mg/100g)
Maracujá	2,95	15,5	0,3556	14,14

### Conclusões

A caracterização físico-química dos frutos de noni, manga e maracujá amarelo cultivados em sistema orgânico apresentou valores similares aos relatados na literatura.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Sr Raimundo Numero de Macêdo e sua família pela colaboração e doação dos frutos e a UNIVASF.

### Referências

Amaro, A.P., Monteiro, M. 2001. Rendimento de extração da polpa e características físico-químicas do maracujá amarelo (*passiflora edulis* f.

*flavicarpa* Sims. Deg.) produzido por cultivo orgânico e convencional em relação à cor da casca. *Alim. Nutr.* 12: 171-184.

Barros, S.P.N. 2009. *Caracterização química e bioquímica da polpa e produtos de noni (morinda citrifolia l.)*. 87f. (Dissertação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

Brunini, M. A., Durigan, J.F., Oliveira, A. L. 2002. Avaliação das alterações em polpa de manga 'tommy-atkins' congeladas. *Revista Brasileira de Fruticultura* 24: 651-653.

Campos, A.J, Manoel, L., Damatto, Júnior, E.R., Vieites, R.L., Leonel, S., Evangelista, R.M. 2005. Tratamento hidrotérmico na manutenção da qualidade pós-colheita de maracujá-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 27: 383-385.

Correia, A.A.S., Gonzaga, M.L.C., Aquino, A.C., Souza, P.H.M., Figueiredo, R.W., Maia, G.A. 2011. Caracterização química e físico-química da polpa do noni (*morinda citrifolia*) cultivado no estado do Ceará. *Alimentação e Nutrição* 22: 609-615.

Saboia, F.S., Nascimento, N.P., Souza, J.P., Souza, M.R. Souza, P.A. 2012. Caracterização nutricional de frutos de noni (*Morinda citrifolia* L.) cultivados em

Limoeiro do Norte (CE).In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas-TO.*Anais...Palmas-TO,2012.*

Faraoni, A.S. Ramos, A.M., Stringheta, P.C. 2009. Caracterização da manga orgânica cultivar Ubá. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 11: 9-14.

Faria, W.C.S., Bett, C.S., Santos, C.G.B., Brasil, A.S., Gauto, R.F., Beserra, A.M.S.S., Oliveira, A.P. 2014. Caracterização físico-química e análise fitoquímica preliminar do fruto noni (*morinda citrifolia* l.) Produzido na cidade de Cuiabá – MT. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial* 8: 1208-1215.

Fórum global. 1992. Tratado das ONGs relativo a agricultura sustentável. Rio de Janeiro, Mimeografado.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos de composição de alimentos*. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2013. *Produção Agrícola Municipal, 2013*. <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pe&tema=lavourapermanente2013>< Acesso em 30 set. 2015>.

Raimundo, K., Magri, R.A., Simianato, E.M.R.S., Sampaio, A.C. 2009. Avaliação física e química da polpa de maracujá congelada comercializada na região de Bauru. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 539-543.

Silva, D.F.P., Siqueira, D.I., Pereira, C.S., Salomão, L.C.C., Struiving, T.B. 2009. Caracterização de frutos de 15 cultivares de mangueira na Zona da Mata Mineira. *Revista Ceres* 56: 783-789.

Veiga, R.F.A., Barbosa, W., Hiroce, R., Mendaçolli, S.L.J., Tombolato, A.F.C., Costa, A.A. 2015. NONI - Frutífera medicinal em introdução e aclimação no Brasil. *O Agrônomo* 57: 20-21.

## **Características físicas dos frutos de goiabeira sob fertirrigação nitrogenada e biofertilizante**

Diogenes de Souza Brito<sup>1</sup>, Elisson Alves Santana<sup>2</sup>, Guilherme Neves Ferreira dos Santos<sup>1</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>3</sup>, Jeferson Antônio Cavacini<sup>1</sup>, Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: diogenesdesb@gmail.com; guilhermenevess11@gmail.com; jefersoncavacini@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Mestrando em Agronomia - Produção Vegetal, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: elisson.uneb@hotmail.com

<sup>3</sup>Dr., Professor de Fruticultura, UNIVASF, Petrolina, PE. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. e-mail: italo.cavalcante@univasf.edu.br; Dr<sup>a</sup>., Professora de Tecnologia de Alimentos, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: Karla.smsousa@univasf.edu.br

### **Introdução**

Pertencente à família das mirtáceas, a goiabeira cv. Paluma (*Psidiumguajava*) é originária das regiões tropicais e subtropicais, e têm sido cultivada no Vale do São Francisco, região que se destaca com a terceira maior área plantada (IBGE, 2015).

Na comercialização visando o consumo *in natura*, as características físicas dos frutos devem atender a padrões de qualidade exigidos pelo consumidor, tais como: formato, tamanho, peso do fruto, coloração da casca e ausência de defeitos (Durigan et al., 2004), características que são também influenciadas por fatores relacionados ao sistema produtivo da cultura como adubação, irrigação e podas (Cavalcante et al., 2012).

Para a goiabeira o adequado suprimento de nitrogênio é importante e necessário para obtenção de elevadas produtividades e boas características físicas dos frutos, esse nutriente é bastante absorvido pela planta durante todo o ciclo. Outro fator que pode interferir na qualidade dos frutos da goiabeira é o uso de biofertilizante, que possui em sua composição substâncias húmicas (ácidos húmicos, fúlvicos e huminas), que podem melhorar a estrutura química e física do solo, estimular a atividade microbológica, além de promover uma melhor eficiência na absorção de cátions devida sua elevada reatividade (Roth et al., 1992), fatores importantes na determinação da qualidade dos frutos.

Nesse sentido, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito da fertirrigação com esterco bovino líquido fermentado (biofertilizante) associado à adubação nitrogenada, nas características físicas do fruto de goiabeira cv. Paluma, em Petrolina-PE.

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido entre os anos de 2014 e 2015 no setor de fruticultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Ciências Agrárias situado no município de Petrolina, Pernambuco, localizado às coordenadas geográficas 09°21' de latitude Sul, 40°34' de longitude oeste, na região do Submédio do Vale do São Francisco.

O experimento foi instalado em esquema fatorial 5 x 2, correspondentes à: i) níveis percentuais do esterco líquido de bovino simples: testemunha (sem biofertilizante), 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0% aplicados via fertirrigação; e ii) doses de N: 50 e 100% da recomendação de adubação nitrogenada, aplicadas via fertirrigação. Os percentuais



de biofertilizante foram aplicados considerando a área média de projeção da copa do tratamento mantendo-se o volume constante por planta de 2,4 L m<sup>-2</sup> da calda de cada percentual de biofertilizante. O valor de referência adotado (2,4 L m<sup>-2</sup> de copa) foi definido para o maracujazeiro-amarelo (Cavalcante et al., 2008), visto que não há recomendação para a cultura da goiabeira.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com quatro repetições e cinco plantas de goiabeira 'Paluma' por parcela, para avaliação das três plantas centrais. Os tratamentos foram aplicados em pomar de goiabeira com um ano de transplantada e submetida aos tratamentos culturais seguindo as recomendações de Gonzaga Neto et al. (1998). As fertirrigações nas diferentes fases da cultura foram realizadas seguindo as recomendações de Natale & Prado (2006).

O biofertilizante simples foi obtido por fermentação anaeróbia em biodigestor, misturando-se partes iguais de esterco bovino fresco e água não clorada, mantendo-se em fermentação anaeróbica por 30 dias, de acordo com Santos (1992). A fertirrigação com biofertilizante, em suas respectivas doses, foi feita quinzenalmente com início após o transplantio até a primeira colheita.

Foram coletados dez frutos por repetição para caracterização quanto aos atributos físicos, realizando medições de diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) com paquímetro digital, firmeza da polpa (FDP) com penetrômetro digital e massa dos frutos (MF), pela pesagem em balança digital.

Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos entre as doses de biofertilizante e adubação nitrogenada, as doses de esterco bovino líquido fermentado foram submetidas à análise de regressão polinomial. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software Assistat e SigmaPlot.

## **Resultados e Discussão**

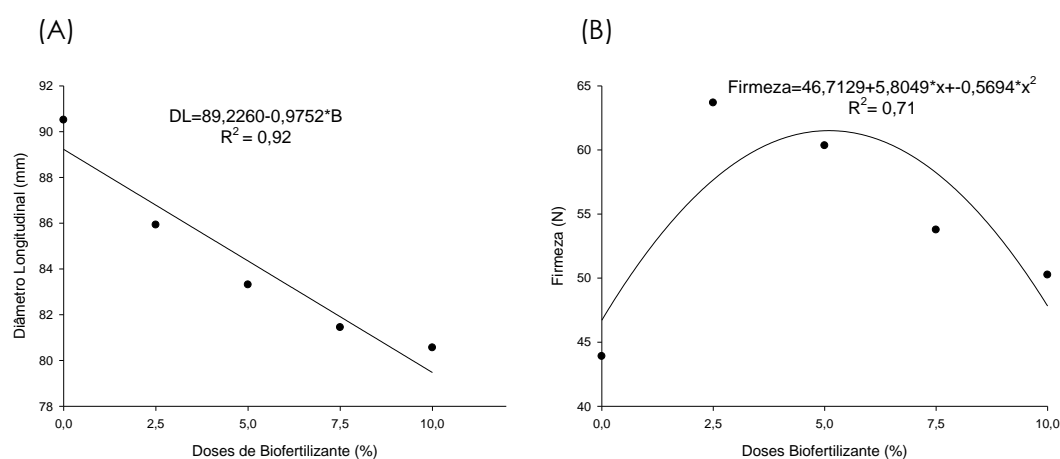
Pela análise de variância dos atributos físicos dos frutos da goiabeira, observa-se efeito individual das doses de nitrogênio sobre as variáveis: diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT), enquanto houve efeito individual das doses de biofertilizante para as variáveis DL, DT e firmeza de polpa (FP). A interação doses de N e biofertilizante influenciou de forma significativa apenas o DT (Tabela 1). Resultado semelhante foi encontrado por Rocha et al. (2013) que trabalhando com a cultura do maracujazeiro-amarelo, obtiveram valores significativos de DL e DT entre diferentes doses de biofertilizante e adubação mineral com NK.

**Tabela 1.** Análise de variância para os atributos físicos [diâmetro longitudinal e transversal, firmeza de polpa e massa média de frutos] de frutos de goiabeira fertirrigada com nitrogênio e biofertilizante bovino.

Fonte de variação	DL (mm)	DT (mm)	Firmeza (N)	Massa (g)
Doses de N (Valor "F")	11,28**	56,06**	0,01 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
50%	87,25 a	78,27 a	54,34 a	883,12 a
100%	81,44 b	70,43 b	54,43 a	888,64 a
DMS	3,63	2,20	11,69	133,62
Doses de Bio(Valor "F")	4,30*	8,48**	8,36**	0,90 <sup>ns</sup>
N X Bio	2,50 <sup>ns</sup>	6,52**	0,77 <sup>ns</sup>	0,54 <sup>ns</sup>
CV (%)	5,62	3,85	12,30	19,67

DMS = diferença mínima significativa; NS = não significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

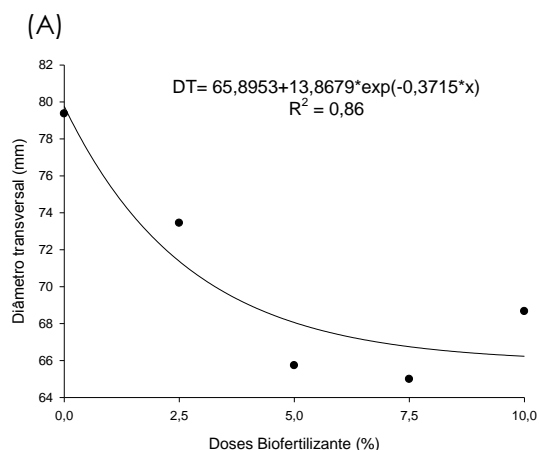
Pela análise de regressão em função das diferentes doses de biofertilizante (Figura 1), observa-se ajuste linear significativo para DL e quadrático para a FP. O resultado linear identificado na Figura 1 foi também reportado por Santos et al. (2014) avaliando diferentes concentrações de biofertilizantes na cultura do meloeiro para a variável DL, obtendo o melhor resultado na menor dose testada (Figura 1A).



**Figura 1.** Diâmetro longitudinal (A), firmeza de polpa (B) de frutos de goiabeira em função de aplicação de diferentes doses de biofertilizante.

Verifica-se que para interação entre nitrogênio e biofertilizante na dose de 100% de N ocorreu comportamento quadrático para DT (Figura 2), i.e., o incremento do percentual de biofertilizante aplicado promoveu redução significativa no diâmetro transversal dos frutos. Por outro lado, que para as plantas

fertirrigadas com 50% da recomendação e adubação nitrogenada não houve ajuste significativo a nenhum modelo de regressão para esta variável (Figura 2).



**Figura 2.** Diâmetro transversal de frutos de goiabeira em função de doses de biofertilizante fornecidas via fertirrigação.

## Conclusões

A adubação nitrogenada e o biofertilizante interferem nas características físicas dos frutos de goiaba Paluma para as variáveis diâmetro longitudinal e diâmetro transversal. A firmeza de polpa é significativa apenas na biofertilirrigação.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de apoio financeiro e à Facepe pela concessão de bolsas de graduação e pós-graduação.

## Referências

- Cavalcante, L.F., Cavalcante, Í.H.L., Santos, G.D. 2008. Micronutrient and sodium foliar contents of yellow passion plants as function of biofertilizers. *Fruits* 60: 1-8.
- Cavalcante, Í.H.L., Cavalcante, L.F., Miranda, J.M.S., Martins, A.B.G. 2012. Physical and chemical characteristics of tropical and non-conventional fruits. *Food industrial processes-methods and equipment 1*: 1-16.
- Durigan, J.F., Sigrist, J.M.M., Alves, R.E., Filgueiras, H.C., Vieira, G. 2004. Qualidade e tecnologia pós-colheita do maracujá. In: Lima, A.A., Cunha, M.A.P. *Maracujá: produção e qualidade na passicultura*. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Brasil. 396p.
- Gonzaga, N.L., Silva, D.J., Pereira, J.R. 1998. Goiaba (irrigada). In: Cavalcanti, F.J.A. (coordenador). *Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª Aproximação*. IPA, Recife, Brasil. 147p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Produção Agrícola Municipal, 2014. <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>>. Acesso em: 03/11/2015.
- Natale, W., Prado, R.M. 2006. Fertirrigação em goiabeira. In: Boaretto, A.E., Villasboas, R.L.V., Souza, V.F.S., Vidal, I.R. (Org.). *Fertirrigação/Fertirrigación: teoria e prática*. CENA/USP, Piracicaba, Brasil. 494-535p.

Rocha, L.F., Cunha, M.S., Santos, E.M., Lima, F.N. de., Mancin, A.C., Cavalcante, Í.H.L. 2013. Biofertilizante, calagem e adubação com NK nas características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-amarelo. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 8: 555-562.

Roth, C.H., Wilczynski, W., Castro Filho, C. 1992. Effect of tillage and liming on organicmatter composition in a Rhodic Ferralsol from Southern Brazil. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde* 55: 175-179.

Santos, A.C.V. 1992. *Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza*. 2 ed. EMATER-RIO, Niterói, Brasil. 19p.

Santos, A.P.G., Visns, T.V.S., Sousa, G.G.S., Gomes-do-Ó, L.M., Azevedo, B.M., Santos, A.M. 2014. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. *Horticultura brasileira* 32: 409-416.

## **Análises químicas dos frutos da goiabeira fertirrigada com substâncias húmicas e nitrogênio no Vale do São Francisco**

Elisson Alves Santana<sup>1</sup>, Guilherme Neves Ferreira dos Santos<sup>2</sup>, Deisiele Diniz Lima<sup>2</sup>, Raí Nascimento do Carmo<sup>2</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>3</sup>, Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agr., Mestrando em Agronomia - Produção Vegetal, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: elisson.uneb@hotmail.com

<sup>2</sup>Alunos de graduação em Engenharia Agrônoma, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: guilhermenevess11@gmail.com, deisiele\_diniz@hotmail.com, carmo-rai@ig.com.br

<sup>3</sup>Dr., Professor de Fruticultura, UNIVASF, Petrolina, PE. Bolsista de Produtividade do CNPq. e-mail: italo.cavalcante@univasf.edu.br

<sup>4</sup>Dra., Professora de Tecnologia de Alimentos e pós-colheita, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br

### **Introdução**

O Vale do São Francisco se destaca como o principal polo nordestino e brasileiro de fruticultura irrigado, que tem como destaque a produção de culturas da mangueira, videira, goiabeira, coqueiro e aceroleira (IBGE, 2015), sendo o setor frutícola vetor de desenvolvimento regional. Dentre as culturas produzidas no Vale do São Francisco, a goiabeira destaca-se com a terceira maior área plantada.

O cultivo da goiabeira no Vale do São Francisco é frequente a prática da fertirrigação, uma ferramenta de comprovada eficiência na distribuição uniforme e equilibrada de nutrientes, principalmente quando se utilizam fertilizantes com elevado grau de solubilidade, a exemplo do nitrogênio que é um elemento bastante utilizado na fertirrigação devido a sua alta solubilidade e por ser um elemento essencial para o crescimento e desenvolvimento das plantas, pois é constituinte fundamental dos aminoácidos, enzimas, ácidos nucléicos e clorofila (Bataglia et al., 2005). Outros insumos que também podem ser fornecidos via fertirrigação são os orgânicos, dentre os quais os biofertilizantes fonte de matéria orgânica, visto que na forma sólida tem como desvantagem o longo período para decomposição, custo de distribuição e mineralização lenta da matéria orgânica.

Assim, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo avaliar as características químicas dos frutos da goiabeira sob fertirrigação com diferentes doses de biofertilizante e nitrogênio.

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido entre os anos de 2014 e 2015 no setor de fruticultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Ciências Agrárias situado no município de Petrolina, Pernambuco, localizado às coordenadas geográficas 09°21' de latitude Sul, 40°34' de longitude oeste, na região do Submédio do Vale do São Francisco.

O experimento foi instalado em esquema fatorial 5 x 2, correspondentes à: i) níveis percentuais do esterco líquido de bovino simples: testemunha (sem biofertilizante), 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0% aplicados via fertirrigação; e ii) doses de N: 50 e 100% da recomendação de adubação nitrogenada, aplicadas via fertirrigação. Os percentuais de biofertilizante foram aplicados considerando a área média de projeção da copa do tratamento mantendo-se o volume constante por planta de 2,4 L m<sup>-2</sup> da calda de cada percentual de biofertilizante. O valor de referência adotado (2,4 L m<sup>-2</sup> de copa) foi definido para o maracujazeiro-amarelo (Cavalcante et al., 2008), visto que não há recomendação para a cultura da goiabeira.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com quatro repetições e cinco plantas de goiabeira 'Paluma' por parcela, para avaliação das três plantas centrais. Os tratamentos foram aplicados em pomar de goiabeira com um ano de transplantada e submetida aos tratamentos culturais seguindo as recomendações de Gonzaga Neto et al. (1998). As fertirrigações nas diferentes fases da cultura foram realizadas seguindo as recomendações de Natale & Prado (2006).

O biofertilizante simples foi obtido por fermentação anaeróbia em biodigestor, misturando-se partes iguais de esterco bovino fresco e água não clorada, mantendo-se em fermentação anaeróbica por 30 dias, de acordo com Santos (1992). A fertirrigação com biofertilizante, em suas respectivas doses, foi feita quinzenalmente com início após o transplantio até a primeira colheita.

Foram coletados dez frutos por repetição para caracterização quanto aos atributos químicos, realizando análises da acidez titulável, vitamina C, sólidos solúveis, relação AT/SS e pH, seguindo a metodologia da (AOAC, 1992).

Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos entre as doses de biofertilizante e adubação nitrogenada, as doses de esterco bovino líquido fermentado foram submetidas à análise de regressão polinomial. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software Assistat e Sigmaplot.

## **Resultados e Discussão**

As doses de nitrogênio influenciaram as variáveis relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) e vitamina C, com superioridade para as plantas que receberam 100% da recomendação nitrogenada (Tabela 1).

A relação SS/AT é um dos indicativos mais utilizados para se determinar a palatabilidade e maturação dos frutos (Chitarra & Chitarra, 2005). Kobry & Hallmann (2005), trabalhando com doses crescentes de nitrogênio na cultura do tomateiro observaram que houve aumento da relação SS/AT quando se elevou as doses de nitrogênio. Em relação à vitamina C a percentagem de 100% de nitrogênio proporcionou aumento no teor de ácido ascórbico, sendo que Bérnard et al. (2009) observaram que a redução dos níveis de nitrogênio teve impacto positivo sobre o conteúdo da vitamina C.

**Tabela 1.** Valores de sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT, vitamina C e pH nos frutos da goiabeira Paluma fertirrigada com nitrogênio e biofertilizante bovino.

Fonte de variação	SS	AT	SS/AT	VIT.C	pH
N (Valor F)	-	0,30 <sup>ns</sup>	13,51 <sup>**</sup>	128,52 <sup>**</sup>	1,59 <sup>ns</sup>
50%	8,7	0,49 a	17,79 b	70,08 b	4,33 a
100%	9,7	0,49a	18,59a	79,88a	4,35 a
DMS	-	0,01	0,45	1,82	0,03
Doses Bio (Valor F)	-	3,31*	41,11 <sup>**</sup>	7,31 <sup>**</sup>	12,92 <sup>**</sup>
N X Bio	-	3,25*	17,06 <sup>**</sup>	13,62 <sup>**</sup>	16,93 <sup>**</sup>
CV (%)	-	3,20	3,29	3,16	0,90

DMS = diferença mínima significativa; NS = não significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Para os resultados de AT, SS/AT, Vit.C e pH, ocorreu efeito significativo entre as doses de biofertilizante, sendo verificado que para essas mesmas variáveis, que a interação nitrogênio e biofertilizante foram significativas, evidenciando interdependência entre os fatores estudados (Tabela 1).

Pela análise de regressão para a dose de 50% de nitrogênio (Tabela 2), observa-se ajuste quadrático significativo para AT e cúbico para pH, enquanto que para a dose de 100% de nitrogênio houve ajuste quadrático para as variáveis AT, vitamina C e pH. As demais variáveis não se ajustaram a nenhum modelo de regressão.

Mesquita et al. (2007), avaliando a qualidade de frutos do mamoeiro em função de doses de biofertilizante não encontrou nenhum modelo de regressão significativa para as demais variáveis químicas, exceto para acidez titulável.

**Tabela 2.** Análise de regressão para acidez titulável (AT), relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), Vitamina C (Vit.C) e pH dos frutos goiabeira Paluma em função de adubação nitrogenada e doses de biofertilizante bovino.

Variáveis Químicas	Equação de Regressão	R <sup>2</sup>
AT (50% N)	$Y=0,5106-0,0161*x+0,0015*x^2$	0,98
AT (100% N)	$Y=0,5060+-0,0032*x+1,0688E*x^2$	0,80
SS/AT (50% N)	**	-
SS/AT(100% N)	**	-
Vit.C(50% N)	**	-
Vit.C(100% N)	$Y=77,0786+-0,3273*x+0,1183*x^2$	0,97
pH(50% N)	$Y=4,3066+0,1638*x-0,0417*x^2+0,0025*x^3$	0,94
pH(100% N)	$Y= 4,3003+0,0186*x+-0,0013*x^2$	0,99

\*\*Dados não se ajustaram significativamente a nenhum modelo de regressão

## Conclusões

Há diferença entre as doses de nitrogênio, sendo que a percentagem de 100% se apresentou superior a de 50% da recomendação nitrogenada para as variáveis relações SS/AT e vitamina C dos frutos da goiabeira.

Doses crescentes de biofertilizante influenciam os atributos químicos dos frutos de goiaba, excedo os sólidos solúveis.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de apoio financeiro e à Facepe pela concessão de bolsas de graduação e pós-graduação.

## Referências

AOAC. 1992. *Official, methods of analysis of the Association of the Agricultural Chemists*. 11 ed. Washington. 1115p.

Bataglia, O.C. 2005. Métodos diagnósticos da nutrição potássica com ênfase no DRIS. In: Yamada, T., Roberts, T. L. (eds). *Potássio na agricultura brasileira. Simpósio Sobre Potássio na Agricultura Brasileira*, São Paulo, Brasil. 322-241p.

Bérnard, C., Gautier, H., Bourgaud, F., Grasselly, D., Navez, B., Caris-Veyrat, C., Weiss, M., Génard, M. 2009. Effects of low nitrogen supply on tomato (*Solanum lycopersicum*) fruit yield and quality with special emphasis on sugars, acids, ascorbate, carotenoids, and phenolic compounds. *Journal Agricultural Food Chemistry* 57: 4112-4123.

Cavalcante, L.F., Cavalcante, Í.H.L., Santos, G.D. 2008. Micronutrient and sodium foliar contents of yellow passion plants as function of biofertilizers. *Fruits* 60: 1-8.

Chitarra, M.I.F., Chitarra, A.B. 2005. *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. UFLA, Lavras, Brasil. 785p.

Gonzaga, N.L., Silva, D.J., Pereira, J.R. 1998. Goiaba (irrigada). In: Cavalcanti, F.J.A. (coordenador). *Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª Aproximação*. IPA, Recife, Brasil. 147p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. *Produção Agrícola Municipal, 2014*. <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>>. Acesso em: 26/08/2015.

Kobryn, J., Hallmann, E. 2005. The effect of Nitrogen Fertilization on the Quality of Three Tomato Types Cultivated on Rockwool. *Acta Horticulturae* 691: 56-58.

Mesquita, E.F., Cavalcante, L.F., Gondim, S.C., Cavalcante, I.H.L., Araújo, F.A.R., Beckmann-Cavalcante, M.Z. 2007. Produtividade e qualidade de frutos do mamoeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. *Semina* 28: 589-596.

Natale, W., Prado, R.M. 2006. Fertirrigação em goiabeira. In: Boaretto, A.E., Villasboas, R.L.V., Souza, V.F.S., Vidal, I.R. (Org.). *Fertirrigação/Fertirrigación: teoria e prática*. CENA/USP, Piracicaba, Brasil. 494-535p.

Santos, A.C.V. 1992. *Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza*. 2 ed. EMATER-RIO, Niterói, Brasil. 19p.



## **Impacto da nutrição potássica na qualidade de frutos de mamoeiro formosa**

Erivan dos Santos Sousa<sup>1</sup>, Firmino Nunes de Lima<sup>1</sup>, Eduardo Monteiro Santos<sup>2</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>3</sup>, Gabriel Barbosa da Silva Júnior<sup>4</sup>, Adenaelson de Sousa Marques<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agr., Mestrando em Fitotecnia da Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, PI, Brasil. e-mail: erivansantosagro@hotmail.com; minonunes@hotmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agr., Mestrando em Solos e Nutrição de Plantas, UFPI, Bom Jesus, PI, e-mail: eduardomonteirosant@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Dr., Professor Fruticultura/CEAGRO, UNIVASF, Petrolina, PE, e-mail: italo.cavalcante@univasf.edu.br. Bolsista produtividade CNPq

<sup>4</sup>Dr., Professor de Fruticultura, UFPI, Teresina, PI, e-mail: gabriel10barbosa@hotmail.com

<sup>5</sup>Eng. Agr., Produção Vegetal UNIVASF, Petrolina, PE, e-mail: isoadenaelson@live.com

### **Introdução**

Originário da América Central, o mamoeiro (*Carica papaya* L.) está distribuído em todas as áreas tropicais do mundo (Hui, 2006), incluindo o Brasil, onde esta espécie apresenta importância econômica e social, uma vez que o país é o segundo maior produtor mundial dessa cultura (FAO, 2014).

O mamoeiro é uma planta de rápido e constante crescimento que fornece frutos durante todo o ano, assim, uma oferta abundante de nutrientes em intervalos regulares é necessária para dar suporte ao crescimento e produção (Santos et al., 2014). Dentre os nutrientes mais exigidos pelo mamoeiro destaca-se o potássio.

O potássio é reconhecido como um elemento de qualidade do mamoeiro, influenciando os principais parâmetros, como a espessura da polpa, teor de sólidos solúveis e acidez titulável da fruta (Römheld & Kirby, 2010).

Apesar da importância econômica da cultura do mamoeiro para o Brasil, não se tem um programa de adubação balanceada que permitam às plantas atingir uma maior capacidade de expressar altos potenciais produtivos (Berilli et al., 2007) que equacione as diferenças de clima e solo das diferentes regiões brasileiras, o que denota a importância dos projetos de pesquisa realizados em âmbito local ou regional.

Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do potássio na qualidade de frutos de mamoeiro em Bom Jesus-PI.

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido na área experimental de fruticultura do Campus Prof<sup>a</sup> Cinobelina Elvas (CPCE), da Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizado no município de Bom Jesus Piauí, região de clima quente e úmido classificado por Köppen como Cwa, no período de 30/11/2011 à 30/11/2012.

Adotou-se o delineamento em blocos casualizados com tratamentos correspondendo a doses de potássio em cobertura (380, 475, 570 e 665 g por planta), com 5 repetições e 3 plantas hermafroditas por parcela. Para a

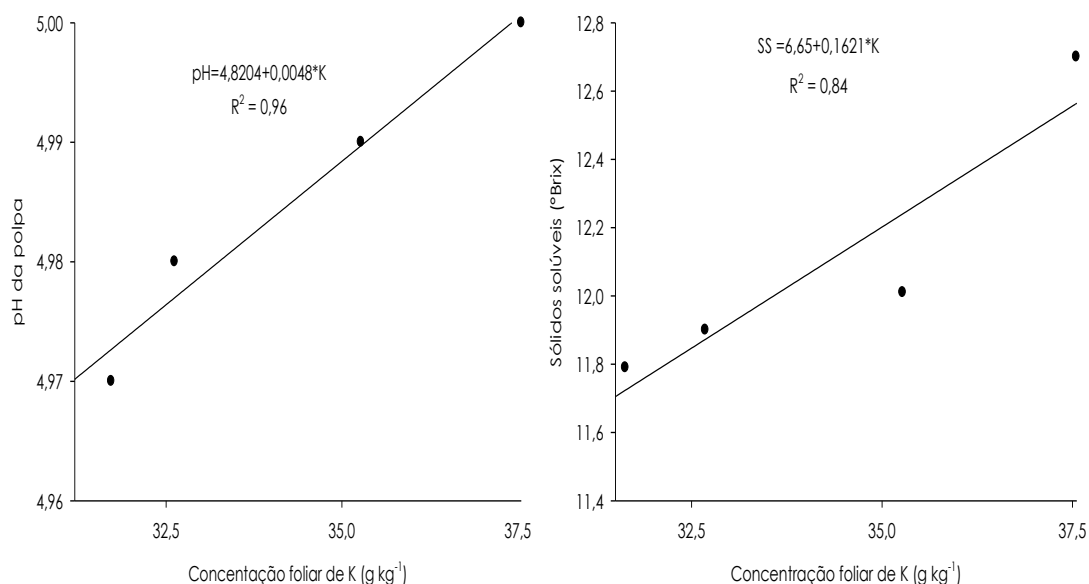
adubação potássica em cobertura utilizou-se cloreto de potássio (60% de  $K_2O$ ) como fonte, de acordo com os tratamentos e conforme os resultados da análise química de solo, seguindo os percentuais de fornecimento mensais para K recomendados por Costa & Costa (2003).

Na época da colheita, foram colhidos manualmente dez frutos por parcela, quando eles estavam com um quarto da metade madura, para a realização em laboratório das análises químicas: i) sólidos solúveis (SS), expressa em ° Brix, através de leituras de um refratômetro (Abbe®) e ii) pH da polpa determinado com auxílio de peagâmetro (Marconi®), aferido com tampão pH 4 e 7, seguindo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

As análises estatísticas incluíram análise de variância (ANOVA) e análise de regressão entre a concentração foliar de potássio e o pH e sólidos solúveis dos frutos. Todos os cálculos foram realizados utilizando o software Sigma Plot 10.0.

## Resultados e Discussão

Houve efeito significativo do potássio foliar no pH da polpa e nos sólidos solúveis dos frutos de mamoeiro formosa (Figura 1).



**Figura 1.** Relação entre concentração foliar de K e pH da polpa (A) e sólidos solúveis (B) de frutos de mamão formosa produzidos em Bom Jesus-PI.

O valores de pH dos frutos aumentaram linearmente com aumento da concentração de K na folha do mamoeiro (Figura 1A). Os valores máximos obtidos encontram-se abaixo dos 5,96 registrados por Fontes et al. (2010) e dos 5,61 de Argañosa et al. (2008). Porém, todas as plantas submetidas aos tratamentos produziram frutos com valores médios de pH acima do limite mínimo de 4,0 exigido pela indústria (Anonymous, 2000).

Para os sólidos solúveis observa-se ajustamento linear dos dados com um pico na concentração aos 37,55 (g kg<sup>-1</sup>) de K no tecido foliar (Figura 1B). Esses resultados concordam com os relatados por Kumar et al. (2006), que afirmaram que o uso deste nutriente aprimorou os principais parâmetros de qualidade de frutos de mamoeiro, como os teores de açúcares (SS). Pessarakli (2014) explica que o potássio é reconhecido como um elemento de qualidade de frutos do

mamoeiro, influenciando atributos como espessura da polpa; teor de sólidos solúveis e acidez titulável.

## Conclusões

A qualidade dos frutos de mamão papaia é influenciada pela concentração de potássio foliar;

A concentração de 37,55 g kg<sup>-1</sup> de K no tecido foliar do mamoeiro está associada aos melhores valores dos parâmetros de qualidade, teor de sólidos solúveis e pH da polpa dos frutos de mamoeiro.

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela concessão de bolsas e ao Banco do Nordeste pelo financiamento do projeto.

## Referências

Anonymous. 2000. *Instrução normativa nº 01, de 07 de Janeiro de 2000, Ministério da Agricultura e do Abastecimento*. Seção I, Brasília, Brasil.

Argañosa, A.C.S.J., Raposo, M.F.J., Teixeira, P.C.M., Morais, A.M.M.B. 2008. Effect of cut-type on quality of minimally processed papaya. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88: 2050-2060.

Berilli, S.S., Oliveira, J.G., Marinho, A.B., Lyra, G.B., Sousa, E.F., Viana, A.P., Bernardo, S., Pereira, M.G. 2007. Avaliação da taxa de crescimento de frutos de mamão (*Carica papaya* L.) em função das épocas do ano e graus-dia acumulados. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29:11-14.

Costa, A.N., Costa, A.F.S. 2003. Nutrição e adubação. In: Martins, D.S.A.F.S., Costa (eds.). *A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção*. Incaper, Vitória, Brasil. 26p.

FAO Production-crops. 2014. <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx/>>. Acesso em: 12/01/2014.

Fontes, R.V., Viana, A., Pereira, M.G., Oliveira, J.G., Silva, D.M., Broetto, S.G., Silva, M.M. 2010. Diferentes espaçamentos de plantio e níveis de adubação sobre a atividade de redutase do nitrato em folhas do híbrido de mamoeiro uenf/caliman-01. *Revista Brasileira de Fruticultura* 32: 1138-1145.

Hui, Y.H. 2006. *Handbook of fruits and fruit processing*. Blackwell Publishing, Iowa, United States of America. 688p.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil. 1020p.

Kumar, N., Meenakshi, N., Suresh, J., Nosov, V. 2006. Effect of potassium nutrition on growth, yield and quality of papaya (*Carica papaya* L.). *Indian Journal of Fertilizers* 2: 43-47.

Pessaraki, M. 2014. *Handbook of plant and crop physiology*. Marcel Dekker, New York, United States of America. 31p.

Römheld, V., Kirkby, E.A. 2010. Research on potassium in agriculture: needs and prospects. *Plant Soil* 335: 155-180.

Santos, E.M., Cavalcante, Í.H.L., Silva Júnior, G.B., Albano, F.G., Lima, F.N., Sousa, A.M., Cavalcante, L.F. 2014. Estado nutricional do mamoeiro formosa (cv. Caliman 01) em função de adubação com NK e espaçamento de plantio. *Comunicata Scientiae* 5: 229-240.

## **Concentração de clorofila total na casca do abacaxi cv. “Pérola” pelo método de Espectrofotometria**

Geovana Priscilla da Silva<sup>1</sup>, Everton Carlos da Costa Duarte<sup>1</sup>, Bruna Laís Nascimento Alves<sup>1</sup>, Dayane da Silva de Andrade<sup>1</sup>, Francisca Wilca de França Souza<sup>1</sup>, José Carlos da Silva Côelho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação do curso de Agronomia. Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. e-mail: geovanasilva.agro@gmail.com; veto.carlos@hotmail.com; brunalaisnc@gmail.com; dhaya\_andrade@hotmail.com; wilcafws@gmail.com; karllinhos.coelho@gmail.com

### **Introdução**

Pertencente à família Bromeliaceae e gênero *Ananas*, a cultura do Abacaxi é vastamente distribuída nas regiões tropicais por intermédio das 15 espécies *Ananas comosus*. O fruto é basicamente cilíndrico ou ligeiramente cônico, constituído por 100 a 200 pequenas bagas ou frutinhos fundidos entre si sobre o eixo central. A polpa pode apresentar cor branca, amarela ou laranja-avermelhada, de peso médio de 1 kg por fruto, onde 25% é representado pela coroa (Giacomelli, 1981).

As cultivares mais plantadas no Brasil são a Pérola e a Smooth Cayenne (Cunha, 2010).

No estado da Paraíba, o abacaxizeiro sempre foi destaque no cenário nacional, tanto por se tratar de um fruto com ótimas características organolépticas, como principalmente, pelo grande rendimento e importância social de seu cultivo, sendo uma atividade que requer intensa mão de obra (Cunha, 2007).

O abacaxi é um fruto não climatérico, ou seja, apresenta um declínio lento e constante de sua taxa respiratória após a colheita, independente do estágio de amadurecimento em que foram colhidos, pois produzem baixas quantidades de etileno. Nesse contexto, os frutos desse grupo não podem ser colhidos antes de sua maturação, já que após sua colheita eles geralmente entram em processo de senescência (Vaillant, 2001).

O amadurecimento é caracterizado pela perda da cor verde, motivado pela decomposição da clorofila através de transformação no pH, acionamento da clorofilase, presença de sistemas oxidantes e o destaque dos carotenóides que são pigmentos de cor amarela a laranja. (Chitarra & Chitarra, 2005).

O teor de clorofila no fruto relaciona-se com a concentração de N na planta, bem como a produtividade das culturas (Silva, 2012).

As clorofilas, moléculas complexas, são especialmente ajustadas para absorção de luz, bem como transferência de energia e elétrons durante a fotossíntese e também para produção de compostos de alta energia, como ATP e NADPH (Blankenship, 2010).

As características desejadas em uma cultivar de abacaxizeiro são: coroa pequena a média, polpa firme, amarela e pouco fibrosa, boa produtividade, formato cilíndrico com frutinhos grandes e achatados, resistência ou tolerância às principais pragas e doenças, teor elevado de açúcar e acidez moderada (Brito, 2008).

No trabalho, objetivou-se analisar a concentração de clorofila total na casca do abacaxi cv. "Pérola" através do método da Espectrofotometria.

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Universidade Federal da Paraíba-Areia/PB, no Laboratório de Bioquímica e Pós Colheita, no ano de 2013. O experimento foi parte de uma aula prática realizada pela disciplina de Bioquímica e Pós Colheita.

No experimento foi usada uma unidade de abacaxi cv. "Pérola", adquiridos no comércio local da cidade, pesando 1,5 kg. Para análise da clorofila total utilizou-se o método descrito por Arnon (1949). Efetuou-se a extração com a ajuda da solução extratora de Acetona 80%. Depois de lavados em água corrente, cortou-se o material em pequenos pedaços, e logo após macerou-se manualmente com ajuda da areia calcinada, que serve para uma melhor maceração, sendo 2g da amostra. Em seguida foi adicionada a solução extratora (acetona 80%). Adicionou-se uma alíquota de carbonato de cálcio na amostra, e mais adiante filtrou-se o conteúdo com papel de filtro para um tubo de ensaio aferido em 10 mL, que foi completado com acetona 80%, sendo assim volume final de 10 mL. Sendo um total de 4 amostras. As leituras foram realizadas a 652 nm no espectrofotômetro digital, gerando resultados expressos em mg. 100g<sup>-1</sup> de casca, calculados através da fórmula: Clorofila total (mg. 100g<sup>-1</sup>) =  $[(x_{abs} \times 1000 \times V) / (1000 \times W)] / 34,5 \times 100$ . Onde: V = volume final do extrato com acetona, W = peso da casca em gramas, xabs = absorbância

## Resultados e Discussão

Os resultados da Xabs obtidos mediante a leitura direta no espectrofotômetro digital foram: (amostra 1: 0,089, amostra 2: 0,197, amostra 3: 0,148 e amostra 4: 0,144). A soma de todas as Xabs foi de 0,578, sendo (0,089 + 0,197 + 0,148 + 0,144).

O volume final do extrato da acetona foi de 10ml e o peso da casca do abacaxi foi de 2 gramas.

Aplicando-se na fórmula:

$$\text{Clorofila total} = [(x_{abs} \times 1000 \times V) / (1000 \times W)] / 34,5 \times 100$$

$$\text{CT} = [(0,578 \times 1000 \times 10) / (1000 \times 2)] / 34,5 \times 100$$

$$\text{CT} = [(5780 / 2000) / 34,5] \times 100$$

$$\text{CT} = [2,89 / 34,5] \times 100$$

$$\text{CT} = 0,084 \times 100$$

$$\text{CT} = 8,4 \text{ mg.}$$

Portanto, o teor de clorofila total na casca do abacaxi cv. "Pérola" que foram adquiridos no comércio de Areia-PB foi de 8,4 mg para cada 100 g da casca do abacaxi, utilizando-se o método do espectrofotômetro. Nesse contexto, Silva (2012) afirma que, o teor de clorofila correlaciona-se com a concentração de N na planta e, ainda, com a produtividade das culturas.

## Conclusões

O procedimento de determinação de clorofila em laboratório (Arnon, 1949), apesar de fácil, exibe desvantagens, assim como coleta destrutiva do material vegetal, extração via maceração com acetona e leitura em espectrofotômetro.

O espectrofotômetro foi capaz de obter o teor de clorofila total na casca do abacaxi cv. "Pérola", sendo de fácil manuseio, porém se mostrou um método lento, devido ser preciso preparar a amostra.

A cultivar de abacaxi "Pérola" apresentou um baixo teor de clorofila, sendo provável que estivesse ocorrendo deficiência de N no solo.

## Agradecimentos

A Universidade Federal da Paraíba-CCA/UFPB e ao Laboratório de Bioquímica e Pós Colheita.

## Referências

Arnon, D.I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts: polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology* 24: 1-15.

Blankenship, R.E. 2010. Fotossíntese: as reações de luminosas. In: Taiz, L.; Zeiger, E. *Fisiologia vegetal*. 4 ed. Artmed, Porto Alegre, Brasil. 147-181p.

Brito, C.A.K., Siqueira, P.B., Pio, T.F., Bolini, H.M.A., Sato H.H. 2008. Caracterização físico-química, enzimática e aceitação sensorial de três cultivares de abacaxi. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial* 01-14.

Chitarra, M.I., Chitarra, A.B. 2005. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2 ed. UFLA, Lavras, Brasil. 785p.

Cunha, G.A.P. da. 2010. Produção Integrada de Abacaxi na Paraíba e Bahia-Brasil. *Anais do Simpósio Internacional do Abacaxi* 6.

Cunha, G.A.P. da, Silva, S. 2007. Produção Integrada de Abacaxi na Bahia-Brasil. *Anais do Simpósio Nacional do Abacaxi*, 6.

Giacomelli, E.J., Py, C. 1981. *Abacaxi no Brasil*. Fundação Cargill, Campinas, Brasil. 101p.

Silva, M.A.G. 2012. Ammonium sulphate on maize crops under no tillage. *Bragantia* 90-97.

Vaillant, F., Millan, A., Dornier, M., Decloux, M., Reynes, M. 2001. Strategy for economical optimisation of the clarification of pulpy fruit juices using crossflow microfiltration. *Journal of Food Engineering* 48: 83-90.

## **Diagnóstico do consumo diário de frutas pelos alunos da Escola Estadual Euclides Mouzinho dos Santos, no município de Algodão de Jandaíra-PB**

Geovana Priscilla da Silva<sup>1</sup>, Francisca Wilca de França Souza<sup>1</sup>, Everton Carlos da Costa Duarte<sup>1</sup>, Bruna Laís Nascimento Alves<sup>1</sup>, Dayane da Silva de Andrade<sup>1</sup>, Roseilton Fernandes dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação do curso de Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB. e-mail: geovanasilva.agro@gmail.com; wilcafws@gmail.com; veto.carlos@hotmail.com; brunalaisnc@gmail.com; dhaya\_andrade@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor Adjunto- UFPB/CCA/DSEER, Mestre em Manejo de Solo e Água e Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Areia-PB. e-mail: roseilton\_santos@yahoo.com.br.

### **Introdução**

No proceder dos últimos anos observou-se mudanças no perfil alimentar do brasileiro, dietas ricas em açúcares simples, gorduras saturadas, pobres em carboidratos complexos e fibras estão tomando o espaço dos alimentos in natura. Correlacionado a isso, constatou-se a adoção do estilo de vida sedentário cada vez maior. Nesse contexto, a junção destes fatores foi decisiva para o avanço da prevalência de obesidade e doenças cardiovasculares (Monteiro, 2006).

O desenvolvimento dos hábitos alimentares se dá em períodos precoces, as práticas de alimentação saudável são importantes determinantes das condições de saúde, influenciando as crianças no crescimento e desenvolvimento regular. As crianças e adolescentes costumam trocar as frutas, verduras e legumes por alimentos calóricos e gordurosos, alargando o risco de obesidade e doenças crônicas na fase adulta (Costa et al., 2007). Vitolo (2008), diz que, as refeições aleatórias, lanches, o hábito de comer fora de casa e também os padrões alternativos de dieta marcam os hábitos alimentares na adolescência.

Ferreira et al., (2007) afirmam que, a alimentação saudável na adolescência unido ao consumo de frutas e verduras anunciam a prevenção de doenças e promoção da saúde. Deste modo, as frutas, legumes e verduras ainda são favoráveis na prevenção e no tratamento de doenças, como o excesso de peso e do diabetes (Campos et al., 2010). A ingestão regular de frutas, verduras e hortaliças têm influenciado diretamente na redução de mortalidade causadas por doenças crônicas, tais como doenças do coração, e ainda alguns tipos de câncer (Neutzling et al., 2009).

No presente trabalho, objetivou-se analisar o consumo de frutas por alunos da rede pública da Escola Estadual Euclides Mouzinho dos Santos, município de Algodão de Jandaíra-PB.

### **Material e Métodos**

Estudo realizado no ano de 2015 na Escola Estadual da rede pública Euclides Mousinho dos Santos, cidade de Algodão de Jandaíra, PB. Avaliou-se 77



alunos de ambos os sexos, na faixa etária de 16 a 24 anos, sendo estudantes do 1º ao 3º ano do ensino médio.

Os dados foram coletados por meio da aplicação de um questionário padronizado de frequência alimentar com questões referentes ao consumo de frutas diariamente, divididos em: a) Não como frutas nem bebo suco natural de frutas todos os dias; b) Três unidades; e c) Duas ou menos unidades (Figuras 1 e 2). Participaram do estudo todos os alunos que se sentiram curiosos com o resultado.



Figura 1



Figura 2

## Resultados e Discussão

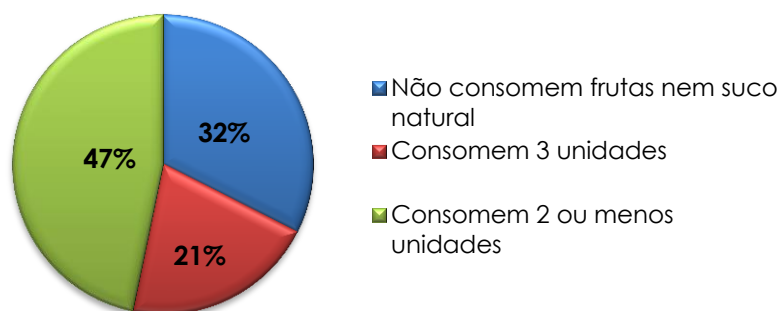
Os resultados da pesquisa apresentaram que, dentre os 77 alunos que participaram do estudo 25 assinalaram a opção a, afirmando não comer frutas e nem beber suco de frutas todos os dias. Já para a opção b, apenas 16 do total de alunos afirmaram consumir três unidades de frutas todo dia, e o maior número de alunos afirmou comer duas ou menos unidades de frutas diariamente, num total de 36 estudantes, opção c.

Em estudos realizados com adultos têm-se comprovado o baixo consumo de alimentos saudáveis e sua relação com fatores socioeconômicos. Afirmam Jaime & Monteiro (2005) que, menos da metade dos indivíduos estudados consumiam frutas regularmente e menos de um terço deles relatou consumo diário de hortaliças. O mesmo estudo ainda mostrou que, a ingestão foi aumentando à medida que aumentava a idade, a escolaridade e o número de bens no domicílio. Ramos & Stein (2000) dizem que, a adoção do hábito alimentar começa na infância e é motivado por fatores internos e também externos ao indivíduo, são eles, o sabor dos alimentos, eventos pós-ingestão e situação social.

Nesse contexto, as instituições de ensino podem intermediar e incentivar na adoção de mudanças nos hábitos alimentares, inclusive orientando os responsáveis quanto às inconformidades alimentares que podem estar acontecendo em suas residências (Sigulem et al., 2000).

Com base no gráfico 1, 47% dos alunos consomem duas ou menos unidades de frutas por dia. A percentagem dos que não consomem frutas e nem bebem suco natural de frutas foi de 32%. E apenas 21% dos estudantes da pesquisa consomem a quantidade recomendada de frutas diariamente.

## Consumo de Frutas/Dia



**Gráfico 1.** Percentual de alunos que consomem frutas/dia

### Conclusões

Concluiu-se que, o consumo de frutas pelos alunos da Escola Estadual Euclides Mouzinho dos Santos é baixo e pouco frequente, isto sinaliza que, necessita-se de ações de promoção e incentivo de uma alimentação saudável na escola e também na casa dos estudantes. Bem como o poder de aquisição da família e o grau de escolaridade dos pais.

Neste contexto, surge a necessidade constante de ter profissionais nutricionistas para atuar na área da escola estudada, conforme mostra o resultado do consumo de frutas. O nutricionista deve ter participação ativa nessas discussões e interagir com a equipe escolar.

Os pais dos alunos da escola devem incentivar seus filhos a adquirirem hábitos alimentares saudáveis, tanto em casa como na escola, deixando de lado os fast foods, os doces, gorduras e optando por produtos naturais e sustentáveis.

### Referências

Campos, V.C., Bastos, J.L., Gauche, H., Boing, A.F., Assis, M.A.A.D. 2010. Fatores associados ao consumo adequado de frutas, legumes e verduras em adultos de Florianópolis. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 13: 352-62.

Costa, J.G., Lino, M.O., Vilas Boas, E.H.F.G. 2007. Consumo de frutas, verduras e legumes e estado nutricional de crianças em uma escola de Botelhos, MG. <https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=1263&numeroEdicao=15>. < Acesso em 26/03/2015 >.

Ferreira, A., Chiara, V.L., Kuschnir, M.C.C. 2007. Alimentação Saudável na adolescência: consumo de frutas e hortaliças entre adolescentes brasileiros. [http://www.adolescenciaesaude.com/imagebank/PDF/v4n2a09.pdf?aid2=110&ome\\_en=v4n2a09.pdf](http://www.adolescenciaesaude.com/imagebank/PDF/v4n2a09.pdf?aid2=110&ome_en=v4n2a09.pdf). < Acesso em 02/09/2013 >.

Jaime, P.C., Monteiro, C.A. 2005. Fruit and vegetable intake by Brazilian adults, 2003. *Cad Saude Publica* 21:19-24.

Monteiro, C. 2006. Transição epidemiológica no Brasil. In: Peña, M., Bacallao, J. *Obesidade e pobreza: um novo desafio à saúde pública*. 1. ed. Roca, São Paulo, Brasil. 77-89p.

Neutzling, M.B., Rombaldi, A.J., Azavedo, M.R., Hallal, P.C. 2009. Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos de uma cidade no Sul do Brasil. *Cad. Saúde Pública* 25: 2365-2374.

Ramos, M., Stein, L.M. 2000. Desenvolvimento do comportamento alimentar infantil. *Jornal de Pediatria* 76: 229 – 237p.

Sigulem, D.M., Devincenzi, U.M., Lessa, A.C. 2000. Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. *Jornal de Pediatria* 76: 275-284.

Vitolo, M.R. 2008. *Nutrição: da gestação ao envelhecimento*. Rúbio, RJ, Brasil .45-50p.

## **Comparação das características físico-químicas da goiaba 'Paluma' produzida em sistema orgânico e convencional**

Iara Luiza Vieira Campos<sup>1</sup>, Eduardo Ribeiro Costa<sup>1</sup>, Luirick Felix Silva Barbosa<sup>1</sup>, Luiz Henrique Bernardes Bezerra Leite<sup>1</sup>, Bruna Nunes Santos<sup>1</sup>, Natália Damasceno Sudário<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Alunos de Graduação em Engenharia Agrônômica, UNIVASF, Petrolina, PE. email: iaralvcampos@gmail.com; dudugolkeeper@hotmail.com; luirick\_barbosa@hotmail.com; luiz.newmg@gmail.com; bruu.nunes@hotmail.com; sudarionatalia@gmail.com

### **Introdução**

O Brasil é um dos maiores produtores de goiaba (*Psidium guajava* L.) no mundo (Watanabe, 2009), sendo que em 2013 obteve uma produção de 345 mil toneladas da fruta (ABF, 2014). Essa é bastante cultivada em áreas irrigadas do semiárido, sendo uma das que possui maior valor econômico para o Nordeste brasileiro (Gurgel et al., 2007; Freitas & Alves, 2008). Dentre outras variedades, a Paluma apresenta como principais características a coloração vermelha de sua polpa, alta capacidade produtiva, frutos com bom rendimento de polpa e alto teor de sólidos solúveis (Ramos et al., 2010).

O aumento da demanda por alimentos vem acarretando em uma necessidade da elevação na produtividade em menor prazo de tempo, para isso, sistemas de produção agrícola vêm utilizando várias técnicas, dentre elas aplicação de agroquímicos. Este sistema possui várias vantagens, porém, pode gerar impactos ambientais negativos (Mazzoleni & Nogueira, 2006). Como forma alternativa ao sistema convencional, práticas orgânicas que atendem a Lei Federal nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003 vem sendo bastante utilizadas (Brasil, 2003). Na fruticultura, esse sistema ainda é incipiente, acarretando em oferta muito irregular dos frutos nas prateleiras dos supermercados e feiras (Borges & Souza, 2005).

As características mais utilizadas para definir a qualidade do fruto de goiabeira são os teores de sólidos solúveis totais (SST), a acidez titulável (AT), a relação SST/AT que indica o índice de maturação da goiaba e o pH (Paiva et al., 1997; Lima et al., 2002).

Buscando conhecer a diferença nas características físico-químicas da goiaba variedade Paluma produzida no sistema orgânico e convencional, este trabalho teve como objetivo comparar a qualidade desses frutos, comercializados na cidade de Petrolina-PE, produzidos nesses sistemas.

### **Material e Métodos**

Para comparação da qualidade físico-química de goiaba cultivada em sistema orgânico e convencional, foram adquiridos cinco frutos aleatoriamente da variedade Paluma e em estágio de maturação similar (meio maduro) em um

mercado local da cidade de Petrolina-PE. Esses foram encaminhados para o Laboratório de Química Analítica da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, onde foram higienizados em água corrente, em seguida foram sanitizados, com solução de hipoclorito de sódio, e novamente lavados com água corrente. Para a obtenção da polpa, os frutos foram descascados e processados em liquidificador, envasados em sacos de polietileno de baixa densidade, e armazenados em freezer, até a realização das análises.

Os parâmetros físico-químicos analisados foram o pH (pHmetromPA210), sólidos solúveis - SS (°Brix) utilizando refratômetro tipo Abbe, acidez titulável -AT (g de ácido cítrico 100g<sup>-1</sup>), relação SS/AT ou *ratio* e ácido ascórbico (mg ácido ascórbico 100g<sup>-1</sup>), sendo todos esses parâmetros avaliados de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

O experimento seguiu um delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos (sistema convencional e orgânico) e três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância para diagnóstico de efeito significativo entre as médias das variáveis em estudo, utilizando o programa estatístico ASSISTAT 7.7 (Silva & Azevedo, 2009).

## Resultados e Discussão

O resultado da comparação físico-química das polpas de goiaba produzidas em sistema convencional e orgânica encontram-se na Tabela 1. Verifica-se que para as variáveis pH, SS, AT e relação SS/AT houve efeito significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, enquanto que para ácido ascórbico o efeito não significativo.

Avaliando o conteúdo e a atividade antioxidante em frutas tropicais brasileiras, Oliveira et al. (2011), relataram que a goiaba é uma fruta que pode ser utilizada como fonte de vitamina C, no qual, no estágio de maturação “de vez” encontraram 85,9 mg/100 g de matéria fresca, valor próximo ao relatado nesse trabalho. No sistema orgânico o pH dos frutos foi mais elevado do que no sistema convencional, assumindo valores de 4,35 e 3,76 respectivamente. Carvalho et al. (2013) avaliando frutos comercializados no sertão da Paraíba relataram valores que variaram de 3,26 a 3,59.

O teor de sólidos solúveis no sistema orgânico foi 9,03 °Brix, valor similar ao encontrado por Ramos et al. (2011) que teve uma variação de 9,00 a 9,58 °Brix. O sistema convencional obteve 4 °Brix a mais que o orgânico e pode estar relacionado à adubação. Silva et al. (2008) observaram efeito significativo entre sólidos solúveis e dose de nitrogênio, enquanto que Wagh & Mahajan (1987) tiveram incremento quando aplicado fertilizante potássico em pomares de goiabeiras na Índia. Já, Walling & Sanyal (1995) relataram que só ocorreu aumento SST quando testou a interação N e K.

A diferença na acidez titulável foi de quase o dobro entre o sistema convencional e o orgânico, mas ambos foram inferiores aos valores quantificados por Carvalho et al. (2013) que encontraram um valor médio de 0,96% de ácido cítrico. Comparando o efeito do calcário e escória da siderúrgica na cultura da goiabeira, Hojo (2010) encontrou, respectivamente, valores de 0,51% e 0,50 de ácido cítrico.

Aparentemente o sistema de produção orgânica proporcionou ao fruto aumento no seu estágio de maturação, fato esse evidenciado na relação SS/AT. O aumento do sabor das frutas está relacionado com a elevação do "ratio" durante o amadurecimento, sendo esse índice mais representativo do que quando feita a medição isolada dos sólidos solúveis ou da acidez (Chitarra & Chitarra, 2005). Para Melo et al. (2012) a melhor forma de expressar, precisamente, a maturação de frutos é quando se obtém o índice de maturação.

**Tabela 1.** Vitamina C (ácido ascórbico), pH, sólidos solúveis (SS), acidez total (AT) e relação sólidos solúveis e acidez (SS/AT) de frutos de goiaba produzidas no sistema orgânico e convencional comercializadas em Petrolina-PE. Petrolina-PE, 2014.

Sistema de produção	Variável				
	Ácido ascórbico (mg 100mL <sup>-1</sup> ) <sup>ns</sup>	pH**	SS (°Brix)**	AT (%)**	SS/AT** (ratio)
Convencional	73,88±5,28 a	3,76±0,03 a	13,00±0,25 a	0,506± 0,00 a	25,77±0,52 b
Orgânico	82,67±6,09 a	4,35±0,01 b	9,03±0,058 b	0,259±0,01 b	34,95±1,11 a
CV(%)	7,28	0,57	1,65	1,36	2,86

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estaticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey; \*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; <sup>ns</sup> não significativo; CV = Coeficiente de variação.

## Conclusões

Verificou-se diferença em quase todos os parâmetros avaliados nos frutos de goiaba produzidos em sistema de produção convencional e orgânica.

## Referências

Anuário Brasileiro da Fruticultura. 2013. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2014. <<http://www.grupogaz.com.br/editora/anuarios/show/3853.html>>. Acesso em: 16/04/2014.

Borges, A.L., Souza, L.S. 2005. *Produção Orgânica de Frutas*, 2005. <<http://www.agrisustentavel.com/san/pof.html>>. Acesso em: 15/04/2014.

Brasil. 2003. *Lei N°. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília-DF, Brasil, 2-8p.

Carvalho, J.L.A.S., Rocha, R.H.C., Sousa, F.A., Moreira, I.S., Silva, H.S. 2013. Qualidade da goiaba comercializada em diferentes dias da semana no sertão da Paraíba. *Revista Verde* 8: 166-171.

Chitarra, M.I.F., Chitarra, A.B. 2005. *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2 ed. UFLA, Lavras, Brasil. 785p.

Freitas, B.M., Alves, J.E. 2008. Efeito do número de visitas florais da abelha melífera (*Apis mellifera* L.) na polinização da goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv. Paluma. *Revista Ciência Agronômica* 39: 148-154.

Gurgel, M.T., Gheyi, H.R., Fernandes, P.D., Santos, F.J.S., Nobre, R.G. 2007. Crescimento inicial de porta-enxertos de goiabeira irrigados com águas salinas. *Revista Caatinga* 20: 24-3.

Hojo, R.H. 2010. *Utilização de escória de siderurgia na cultura da goiabeira*. (Tese de Doutorado em Agronomia)- Faculdade De Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Brasil, 68p.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Normas analíticas: métodos físicos e químicos para análise de alimentos*. <<http://pt.scribd.com/doc/32325444/Apostila-Instituto-Adolfo-Lutz>>. Acesso em: 16/04/2014.

- Lima, M.A.C., Assis, J.S., Gonzaga Neto, L. 2002. Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na região do Submédio São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura* 24: 273-276.
- Mazzoleni, E.M., Nogueira, J.M. 2006. Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. *Economia Sociologia Rural* 44: 263-284.
- Melo, D.M., Castoldi, R., Charlo, H.C. de O., Galatti, F. de S., Braz, L.T. 2012. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. *Revista Caatinga* 25: 58-66.
- Oliveira, D.S., Aquino, P.P., Ribeiro, S.M.R., Proença, R.P.C., Santana, H.M.P. 2011. Vitamina C, carotenóides, fenólicos totais, e atividade antioxidante de goiaba, manga e mamão procedentes da Ceasa do Estado de Minas Gerais. *Acta Scientiarum* 33: 89-98.
- Paiva, M.C., Manica, I., Fioravanço, J.C., Kist, H. 1997. Caracterização química dos frutos de quatro cultivares e duas seleções de goiabeira. *Revista Brasileira de Fruticultura* 19: 57-63.
- Ramos, D.P., Leonel, S., Silva, A.C., Souza, M.E., Souza, A.P., Fragoso, A.M. 2011. Épocas de poda na sazonalidade, produção e qualidade dos frutos da goiabeira 'Paluma'. *Semina: Ciências Agrárias* 32: 909-918.
- Ramos, D., Silva, C., Leonel, S., Costa, S.M., Damatto Júnior, E.R. 2010. Produção e qualidade de frutos da goiabeira 'Paluma', submetida a diferentes épocas de poda em clima subtropical. *Revista Ceres* 57: 659-664.
- Silva, F.A.S., Azevedo, C.A.V. 2009. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. *Anais do World Congress on Computers in Agriculture*, 7.
- Silva, J.E.B., Neto, J.D., Gomes, J.P., Maciel, J.L., Silva, M.M., Lacerda, R.D. 2008. Avaliação do ° Brix e pH de frutos da goiabeira em função de lâminas de água e adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 10: 43-52.
- Wagh, A.N., Mahajan, P.R. 1987. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium on quality of guava cv. Sardar. *Current Research Report* 3: 103-106.
- Walling, M., Sanyal, D. 1995. Effect of various levels of nitrogen and potassium on flowering, fruit retention, yield and physico-chemical characteristics of guava (*Psidium guajava* L.) cv. Allahabad Safeda. *Crop Research* 9: 272-276.
- Watanabe, H.S. 2009. Comercialização de goiaba no mercado nacional. In: Natale, W., Rozale, E., Souza, H.A. de, Amorim, D.A. de. *Cultura da goiaba: do plantio à comercialização*. FCAV, Jaboticabal, Brasil. 133-150p.

## **Ganho e perda de massa de melão amarelo produzido com uso de coquetel vegetal em sistema de plantio direto e convencional no Vale do São Francisco**

Isa Gabriela Vieira de Andrade<sup>1</sup>, Sheila Daniella Pereira da Silva<sup>2</sup>, Ana Caroline Coelho Pereira da Silva<sup>3</sup>, Larissa Emanuelle Silva Almeida<sup>4</sup>, Acácio Figueiredo Neto<sup>5</sup>, Vanderlise Giongo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agr., UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: isagva@hotmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agr., Mestranda em Produção Vegetal, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail:sheilaadps@outlook.com

<sup>3</sup>Graduanda em Engenharia Agrônômica, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: anacarolinecoelho91@hotmail.com

<sup>4</sup>Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco (UPE), bolsista da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. email:Larissa\_emanuelle\_almeida@hotmail.com

<sup>5</sup>Dr. Professor de Pós-Colheita, UNIVASF, Juazeiro, Ba. e-mail: figueiredoacacio@gmail.com

<sup>6</sup>Engenheira agrônoma, D.Sc. em Ciência do Solo, pesquisadora, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, vanderlise.giongo@embrapa.br

### **Introdução**

O meloeiro amarelo (*Cucumis melo* L.) é uma olerícola pertencente à família Cucurbitaceae, originado da África, cujos frutos apresentam-se em geral, amarelos quando maduros dependendo da cultivar, de tamanho e formas variáveis e sabor agradável (Menezes et al., 2001). O cultivo de melão tem sido uma opção rentável para produtores, além de contribuir para geração de emprego no campo. Nos últimos anos, o Brasil passou de importador para exportador de melão amarelo, passando de 142,58 toneladas em 2004 para 183,91 toneladas exportadas em 2009 (IBRAF, 2011). A região Nordeste é grande produtora do fruto, em 2010 os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco e Bahia responderam por 93,4% da produção de todo o país (IBGE, 2011).

Embora as condições edafoclimáticas da região do Vale do São Francisco sejam propícias ao cultivo de meloeiro, técnicas que melhoram a qualidade do solo, como a adubação verde, são necessárias para melhor o desenvolvimento da cultura. A adubação verde faz uso de várias espécies vegetais, principalmente leguminosas, em consórcio com a cultura de interesse ou não, incorporadas ou em forma de cobertura morta, proporcionando maior ciclagem e aproveitamento de nutrientes, maior capacidade de retenção e capacidade de infiltração de água, aumento da biodiversidade, menores perdas por erosão, contribuindo assim, para o aumento da produtividade das culturas (Wutke et al., 2009).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito o ganho e perda de massa de melão amarelo produzido com o uso de coquetel vegetal em sistema de plantio direto e convencional no Vale do São Francisco.

### **Material e Métodos**

Os frutos de melão amarelo híbrido 10/00 utilizados no experimento foram cedidos pela Embrapa Semiárido, situada no Projeto de Irrigação Bebedouro,



Petrolina-PE, localizado às coordenadas geográficas 09°07'48.62" de latitude Sul, 40°04'26.48" de longitude Oeste com altitude média de 376 m.

Os tratamentos foram dispostos em quatro blocos em esquema de parcelas subdivididas, compostas por dois sistemas de manejo de solo (com preparo do solo por meio da incorporação dos adubos verde com arações e gradagens e sem preparo do solo) e as subparcelas de 10x10m por três sistemas de cultivo (duas composições de coquetel vegetal e um de vegetação espontânea) que compreenderam os diferentes tratamentos: T1 – T75%L25%NLS/R (75% leguminosas + 25% não leguminosas) sem revolvimento, T2 – T25%L75%NLS/R (75% não leguminosas + 25% leguminosas) sem revolvimento; T3 – TESP.S/R (vegetação espontânea sem revolvimento), T4 – T75%L25%NLC/R (75% leguminosas + 25% não leguminosas) com revolvimento, T5 – T25%L75%NLC/R (75% não leguminosas + 25% leguminosas) com revolvimento; T6 – T ESP.C/R (vegetação espontânea com revolvimento). Na composição dos coquetéis vegetais, foram utilizadas 12 espécies de leguminosas, oleaginosas e gramíneas. As espécies foram: Leguminosas - calopogônio, mucuna preta, mucuna cinza, crotalaria, rattlebox, feijão-de-porco, guandu, lab-lab feijão; não leguminosas: gergelim, milho, milheto e sorgo. A vegetação espontânea foi composta pelas espécies predominantes: *Commelina benghalensis*, *Macroptilium atropurpureum*, *Desmodium tortuosum* e *Ancanthorpermum hispidum*.

O ganho de massa dos frutos foi avaliado semanalmente durante o período de frutificação. Para análise de ganho de massa, foi escolhida aleatoriamente uma planta por tratamento e seus frutos foram cortados, colocados em badejas e levadas para secar em estufa a 65° C, assim, obteve-se o peso seco dos frutos. Após a colheita, os frutos foram transportados para o Laboratório de Pós-colheita da UNIVASF, Campus Juazeiro. A perda de massa durante o armazenamento foi determinada por meio da massa individual dos frutos, no dia da colheita e nas datas da avaliação.

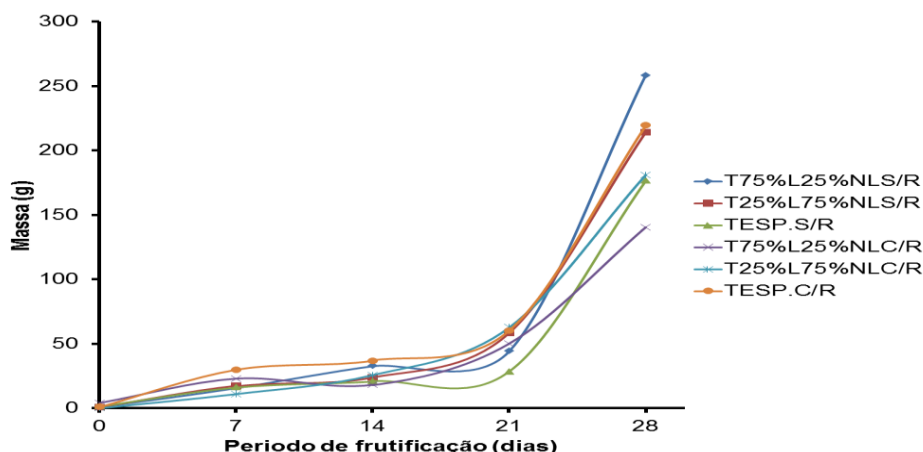
Os dados foram submetidos à análise de regressão a 5% de significância e os modelos ajustados conforme efeito significativo, utilizando-se o programa estatístico Assistat versão 6.0 (Silva & Azevedo, 2002).

## Resultados e Discussão

A produção total do melão amarelo foi influenciada positivamente pela utilização do coquetel vegetal (Figura 1).

Ferreira Neto (2013), em cultivo de melão sob adubação verde, verificaram que o cultivo dos coquetéis garantiu acúmulos de biomassa, nitrogênio e carbono bem maiores que os obtidos com as plantas espontâneas. O tratamento T75%L25%NLS/R elevou a quantidade de massa (g) quando comparada ao tratamento TESP.S/R, confirmando a importância do coquetel vegetal na produção do meloeiro, percebendo que o não revolvimento do solo também contribuiu no ganho de massa.

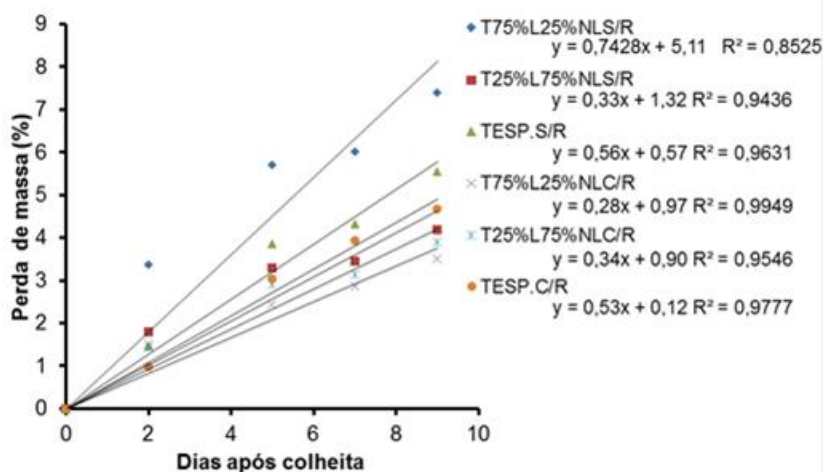
Segundo Giongo et al. (2013), a permanência dos resíduos na superfície do solo, como cobertura morta, favorece o incremento da fertilidade biológica, física e química refletindo na produtividade dos cultivos. O que pode explicar o maior ganho de massa no T75%L25%NLS/R.



**Figura 1.** Ganho de massa em frutos de melão amarelo por unidade de planta no período de frutificação.

Segundo Silva (2014) em trabalho com melão retilíneo, verificou um aumento do peso médio dos frutos do meloeiro com a elevação das doses de potássio. No entanto, Sousa et al. (2010) não evidenciaram efeitos significativos de doses de potássio no meloeiro. Holanda et al. (2008), afirmam que a carência de nitrogênio ocasiona frutos pequenos, o que pode explicar o menor ganho de massa pelo TESP.S/R e maior pelo T75%L25%NLS/R nesse experimento.

Durante o período de armazenamento, uma característica importante a ser analisada é a perda de massa, ocasionada, principalmente, pela transpiração dos frutos (Figura 2). A perda de massa, mesmo sendo relativamente baixa, pode apresentar sérios efeitos sobre as propriedades físicas, nutricionais, fisiológicas, patológicas e de aparência do produto (Menezes et al., 2001).



**Figura 2.** Perda de massa em frutos de melão amarelo durante armazenamento, sob diferentes sistemas de manejo de solo.

Após nove dias de armazenamento, os tratamentos T75%L25%NLS/R e TESP.S/R apresentaram maiores perdas de massa, em torno de 7% e 5% respectivamente. Apesar do aumento significativo na perda de massa média, os frutos não foram afetados visualmente a aparência externa dos frutos, o qual não influencia a comercialização. Observa-se que nos seis primeiros dias de armazenamento, todos os tratamentos que não tiveram revolvimento do solo, tiveram menor perda de massa dos frutos. Os tratamentos T4 – T75%L25%NLC/R e

T5 – T25%L75%NLC/R, após nove dias de armazenamento permaneceram com menores perdas de massa.

Mendonça et al. (2004), verificaram uma modificação na perda de massa dos frutos de melão amarelo, híbrido RX20094, sob temperatura ambiente caracterizado por um acréscimo ao longo do armazenamento variando de 1,7% no início para 4,2% ao final de 25 dias do experimento.

## Conclusões

O tratamento T75%L25%NLS/R foi o que apresentou melhor resultado para o ganho de massa. Para a perda de massa, os frutos obtiveram perdas insignificativas, com o T75%L25%NLS/R apresentando maior perda. Apesar do não revolvimento do solo proporcionar ganhos de massa nos frutos, com o revolvimento os frutos perderam menos massa.

## Referências

Ferreira Neto, R.A. 2013. *Nitrogênio fixado em cultivo de melão sob adubação verde no município de Juazeiro, Bahia*. Recife. 41p.

Giongo, V., Brandão, S.S., Mendes, A.M.S., Costa, N.D., Petrere, C. 2013. Produção de melão em Vertissolo cultivado com adubos verdes em dois sistemas de manejo de solo. *Anais da SBSCS*.

Holanda, J.S., Silva, R.R., Freitas, A.D. 2008. Fertilidade do solo, nutrição e adubação do meloeiro. In: Sobrinho, R.B.; Guimarães, J.A., Freitas, J.A.D., Terao, D. (eds). *Produção integrada de melão*. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, Brasil. 127-138p.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. *Produção agrícola municipal*.

<[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010\\_Publicacao\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010_Publicacao_completa.pdf)>. Acesso em: 24/08/2015.

IBRAF-Instituto Brasileiro de Frutas. 2011. *Exportações brasileiras de frutas frescas*. <[http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est\\_frutas.asp](http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp)>. Acesso em: 24, 08, 2015.

Mendonça, F.V.S., Menezes, J.B., Guimarães, A.A., Souza, P.A., Simões, A.N., Souza, G.L.F.M. 2004. Armazenamento do melão amarelo, híbrido RX20094, sob temperatura ambiente. *Horticultura Brasileira* 22: 76-79.

Menezes, J.B., Gomes Junior, J., Araújo Neto, S.E., Simões, A.N. 2001. Armazenamento de dois genótipos de melão amarelo sob condições ambiente. *Horticultura Brasileira* 19: 42-49.

Silva, F.A.S., Azevedo, C.A.V. 2002. Versão do programa computacional Assistat para o 150 sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 4: 71-78.

Silva, M.C., Silva, J.A., Bonfim-Silva, E.M., Farias, L.N. 2014. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental* 18: 581-587.

Sousa, A.E.C., Bezerra, F.M.L., Sousa, C.H.C. 2010. Produtividade do meloeiro sob lâmina de irrigação e adubação potássica. *Engenharia Agrícola* 30:271-278.

Wutke, E.B., Trani, P.E., Ambrosano, E.J., Drugowich, M.I. 2009. *Adubação verde no Estado de São Paulo*. CATI, Campinas, Brasil. 92p.

## **Qualidade Pós-colheita de Mamão 'Papaya' e 'Formosa' produzidas em sistema orgânico e convencional no Vale do submédio São Francisco**

Isa Gabriela Vieira de Andrade<sup>1</sup>, Denise de Sousa Fernandes<sup>1</sup>, Teogene Souza de Sá<sup>1</sup>, Sheila Daniella Pereira da Silva<sup>2</sup>, Deisele D. Lima<sup>1</sup>, Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Engenharia Agrônoma, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: isagva@hotmail.com; denise.fernandes4@gmail.com; teogene.sa@hotmail.com; deisele\_diniz@hotmail.com  
<sup>2</sup>Mestranda em Produção Vegetal Agrônoma, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: sheiladps@outlook.com  
<sup>3</sup>Dra., Professora de Tecnologia de Alimentos, UNIVASF, PE. e-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br

### **Introdução**

A cultura do mamoeiro (*Carica papaya L.*) ocupa importante espaço na fruticultura nacional. Dados da FAO (2015) mostram que o Brasil é o segundo maior produtor de mamão com uma produção, em 2013, de mais de 1,5 milhão de toneladas e área colhida de 31.989 ha. Os frutos do mamoeiro são excelentes fontes de cálcio, provitamina A e vitamina C, sendo amplamente utilizados em dietas alimentares, assim o mamão é considerado a terceira fruta mais consumida no país (Viana et al., 2012; Galo et al., 2014).

Dada à crescente preocupação da população com a qualidade dos alimentos, o interesse pela agricultura orgânica tem aumentado. Segundo Amarante et al. (2008) a principal razão para escolher frutas cultivadas organicamente, além da preocupação com as questões ambientais, inclui a percepção, mas até agora não inequivocamente provado, do aumento da qualidade dos frutos.

A qualidade dos frutos pode ser influenciada por diversos fatores, dentre eles o modo de produção (orgânico ou convencional). Entretanto, estudos relativos à comparação da qualidade dos frutos obtidos em sistemas orgânicos e convencionais ainda são poucos. Neste âmbito, objetivou-se com este estudo, avaliar as características físico-químicas de duas cultivares de mamão ('Formosa' e 'Papaya'), cultivadas em sistema orgânico e convencional.

### **Material e Métodos**

Os frutos analisados nesse trabalho foram obtidos em uma propriedade orgânica conforme registro pelo Instituto Chão Vivo de avaliação da conformidade, sob o número de registro de certificação 1VE-0024-PE., e os frutos convencionais foram adquiridos em uma propriedade de cultivo convencional da cidade de Petrolina-PE. Os frutos foram levados ao laboratório, lavados com água corrente e sanificados com água clorada á 100 ppm, posteriormente lavada em água corrente para a retirada do excesso de cloro e processadas em liquidificador. As características físicas avaliadas foram: espessura da polpa, comprimento e diâmetro, determinados com auxílio de paquímetro com precisão de 0,01 cm; peso, determinado em balança semianalítica, com precisão de

0,01g; e firmeza da casca, com penetrômetro INSTRUTHERN, com ponteira de 8mm de diâmetro; e as características físico-químicas avaliadas foram: pH, medido em pHmetro calibrado como soluções 7,0 e 4,0; sólidos solúveis (SS) (°Brix), determinado em refratômetro tipo Abbe, com resultados corrigidos para 20°C; a acidez titulável, determinada por titulação com solução de NaOH a 0,1N, utilizando como indicador a fenolftaleína alcoólica a 1%; ratio, relação SS/AT, todas estas análises foram realizadas de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008); a metodologia utilizada para a determinação do ácido ascórbico teve como princípio de quantificação a volumetria ou titulometria de óxido redução (Iodimetria), empregando a solução de iodo como agente titulante, e expressa em mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa, conforme o método descrito pela AOAC (1992). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com base no teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo software estatístico SISVAR (Ferreira, 2003).

## Resultados e Discussão

Os dados de pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), vitamina C e ratio, são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Características físico-químicas do mamão 'Papaya' e 'Formosa' em plantio orgânico e convencional.

		pH	AT (g de ac. cítrico/100g)	SS(°Brix)	Vitamina C mg/100mL	Ratio
Mamão	Convencional	5,07 a	0,11 a	8,96 a	70,62 b	81,34 b
Papaya	Orgânico	5,02 b	0,09 a	11,33 a	85,09 a	113,32 a
	CV (%)	0,26	12,05	10,92	2,03	8,88
Mamão	Convencional	5,17 a	0,12 a	11,83 a	87,15 a	122,70 a
Formosa	Orgânico	5,03 b	0,09 a	11,50 a	82,67 b	93,71 a
	CV (%)	0,91	19,25	9,72	1,00	19,55

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância de erro.

Não foram observadas diferenças significativas entre as duas formas de cultivo quanto à AT e SS para os dois cultivares testados. Petry et al. (2012) também não encontraram diferenças substanciais entre os valores de AT, quando comparando a qualidade de laranjas 'valência' em sistema orgânico e convencional. Assim como Borguini & Silva (2005), comparando características físico-químicas de tomates nestes dois sistemas de cultivo, encontraram resultados similares para SS.

Os valores de pH apresentaram diferenças significativas ( $p=0,05$ ) para ambas as cultivares; nota-se também que, tanto para o mamão 'Papaya' quanto o 'Formosa', os menores valores obtidos foram no cultivo orgânico. Valores semelhantes foram observados por Lima et al. (2009), que verificaram pH entre 5,06 e 5,10 para a cv. Formosa proveniente de diferentes estabelecimentos do Rio Grande do Norte.

Verifica-se que os teores de vitamina C da cv. Papaya demonstraram superioridade quando esta foi cultivada organicamente. Já a cv. Formosa apresentou maior valor no sistema convencional de cultivo. Os resultados corroboram com os obtidos por Krolow (2007) em morango, que obtiveram valores superiores no sistema convencional.

Conforme a Tabela 2, para as características físicas do mamão 'Papaya' nenhuma das análises se diferenciaram entre si para o sistema de plantio convencional e orgânico. Para o mamão 'Formosa', apenas a firmeza da polpa teve diferença estatística das análises realizadas.

**Tabela 2:** Características físicas do mamão Papaya e Formosa em plantio orgânico e convencional.

		Firmeza	Comprimento	Diâmetro	Espessura da polpa	Peso
		Kgf/cm <sup>2</sup>	cm	cm	mm	g
Mamão Papaya	Convencional	27,13 a	13,85 a	8,65 a	20,10 a	485,53 a
	Orgânico	21,25 a	13,94 a	9,25 a	25,10 a	539,70 a
	CV (%)	11,25	8,5	10,54	11,21	17,56
Mamão Formosa	Convencional	68,48 a	22,16 a	10,55 a	24,87 a	970,76 a
	Orgânico	45,78 b	20,50 a	10,54 a	25,57 a	936,83a
	CV (%)	17,05	5,82	27,82	7,92	45,82

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância de erro.

## Conclusão

Verifica-se que frutos de mamão provenientes de sistema orgânico não apresentam grandes diferenças em relação ao convencional, principalmente quanto às características físicas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Srº Raimundo Numero de Macêdo e sua família e ao Srº Rodrigo Pereira Neves pela colaboração e doação dos frutos utilizados nesse trabalho e a UNIVASF.

## Referências

Amarante, C.V.T., Steffens, C.A., Mafra, A.L., Albuquerque, J.A. 2008. Yield and fruit quality of apple from conventional and organic production systems. *Pesquisa agropecuária brasileira* 43:333-340.

Borguini, R.G., Silva, M.V. 2005. Características físico-químicas e sensoriais do tomate (*lycopersicon esculentum*) produzido por cultivo orgânico em comparação ao convencional. *Alimentos e Nutrição*.16: 355-361.

Fagundes, G.R., Yamanishi, O.K. 2001. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo 'solo' comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. *Revista Brasileira Fruticultura*23541-545.

FAO - Food and Agriculture Organization of United Nations. 2015.<http://faostat3.fao.org/home/E>. <Acesso em: 02 ago. 2015>.

Galo, J.Q.B., Souza, M.L., Kusdra, J.F., Mattiuz, C.F.M. 2014. Conservação pós-colheita de mamão 'Sunrise Solo' com uso de quitosana. *Revista Brasileira de Fruticultura*36: 305-312.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos de composição de alimentos*. Instituto Adolf Lutz.São Paulo, Brasil.

Krolow, A. C. 2007. Avaliações físicas e químicas de morango cv. Aromas produzidos em sistema orgânico e convencional. *Revista Brasileira de Agroecologia*2:1732-1735.

Leme, S.C. 2012. *Qualidade pós-colheita de pimentões produzidos em sistema orgânico*. 116f. (Tese)– UFLA, Lavras, Brasil.

Lima, L.M.D.,Morais, P.L.D.,Medeiros, E.V.D.,Mendonça, V.,Xavier, I.F., Leite, G.A. 2009. Qualidade pós-colheita do mamão formosa 'Tainung 01' comercializados em diferentes estabelecimentos no Município de Mossoró-RN. *Revista Brasileira Fruticultura*31: 902-906.

Martins, V.A., Yamanishi, O.K., Melo, R.M., Lima, L.A., Fagundes, G.R. 2008. Comportamento do mamoeiro Sekatins condições do Oeste da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28:79-82.

Queiroz, R.F. 2009. *Desenvolvimento de mamão formosa 'tainung 01' cultivado em Russas - Ceará*. 57p. (Dissertação) - UFERSA, Mossoró-RN, Brasil.

Quintal, S.S.R. 2009. *Caracterização e avaliação de um banco de germoplasma de mamoeiro para estudo dos parâmetros genéticos e diversidade genética*. 140p.(Dissertação). Campos dos Goytacazes- RJ,Brasil.

Petry, H.B., Schneider, L.A., Júnior, S., Camargo, J., Crizel, T.D.M., Flôres, S.H., Shwarz, S.F. 2015. Avaliação física e química e aceitação pelo consumidor de laranjas 'Valência', produzidas sob sistemas de cultivo orgânico e convencional. *Ciencia Rural*45: 619-625.

Viana, E.S., Lopes, J., Cardoso, R., Damasceno, M., Kersul, C. 2012. Caracterização físico-química e sensorial de geleia de mamão com araçá-boi. *Revista Brasileira de Fruticultura* 34: 1154-1164.



## **Análise de tendência e sazonalidade dos preços da banana prata no Mercado do Produtor de Juazeiro, Bahia**

Izabella Maria da Silva Viana<sup>1</sup>, João Ricardo Ferreira de Lima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Ciências Econômicas- FACAPE, Petrolina, PE. Email: izabellam29@gmail.com

<sup>2</sup>D.Sc. em Economia Aplicada/ Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. E-mail: joao.ricardo@embrapa.br

### **Introdução**

O mercado produtor de bananas no Brasil é responsável por 6.164 mil toneladas ao ano, estando atrás da Índia e Equador. Dados da Produção Agrícola Municipal (PAM) do IBGE (2015) comprovam que a produção de bananas apresenta grande importância no território brasileiro.

A região Nordeste é a maior produtora de bananas no Brasil, com 34% da fatia do mercado, aproximadamente, seguida pelo Sudeste com 32% da produção nacional. A região Sul aparece na terceira colocação no ranking de maiores produtores, com participação de 15%. A região Centro-Oeste possui o menor percentual de participação na quantidade produzida (IBGE, 2015).

Este estudo tem por objetivo analisar a tendência e sazonalidade dos preços da banana prata comercializada no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA. A importância desta pesquisa está baseada na observação do comportamento dos preços de venda da banana prata no Submédio do Vale do São Francisco, visando a indicação de melhores períodos para os agricultores comercializarem suas frutas, aumentando a rentabilidade da cultura.

### **Material e Métodos**

Inicialmente, foi analisada a tendência determinística dos preços de banana pelo método de regressão. Este mostra as mudanças no nível médio da série que ocorrem de maneira previsível, ajustando  $Y_t$  (preço da banana) em função do tempo ( $t$ ). O modelo econométrico utilizado foi o de tendência cúbica, descrito na equação 1 abaixo,

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 t^3 + u_t \quad (1)$$

Para análise da sazonalidade determinística foi escolhido o método de médias móveis. Foi calculada a média móvel relativa ao intervalo de 12 meses, representada pela equação 2,

$$MM_t = \frac{1}{2\lambda+1} \sum_{j=-\lambda}^{\lambda} Y_{t+j} \quad (2)$$

em que,  $MM_t$  é a média móvel correspondente ao período  $t$  (estes variam entre janeiro de 2010 à julho de 2015);  $Y_t$  são os valores das observações.

Com o resultado do cálculo acima mencionado, foram geradas 56 ( $n-11$ ) médias móveis. Logo após ter adquirido as médias móveis, foi aplicado o método das médias móveis centralizadas em que se perde uma informação, resultando,

portanto, em 55 observações. Para a obtenção dos fatores sazonais parciais, foi feita a divisão do preço deflacionado do mês/ano pela a média móvel centralizada do mesmo mês/ano.

Os dados foram coletados na CONAB por meio do Programa Brasileiro de Modernização do Mercado de Hortigranjeiro (PROHORT) de 2010 a 2015, em uma série temporal mensal de janeiro de 2010 a julho de 2015. A variável utilizada foi o preço médio em reais do quilograma da banana prata comercializada no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA. O deflacionamento dos preços foi feito de acordo com o IGP-DI, presente no site IPEADATA.

## Resultados e Discussão

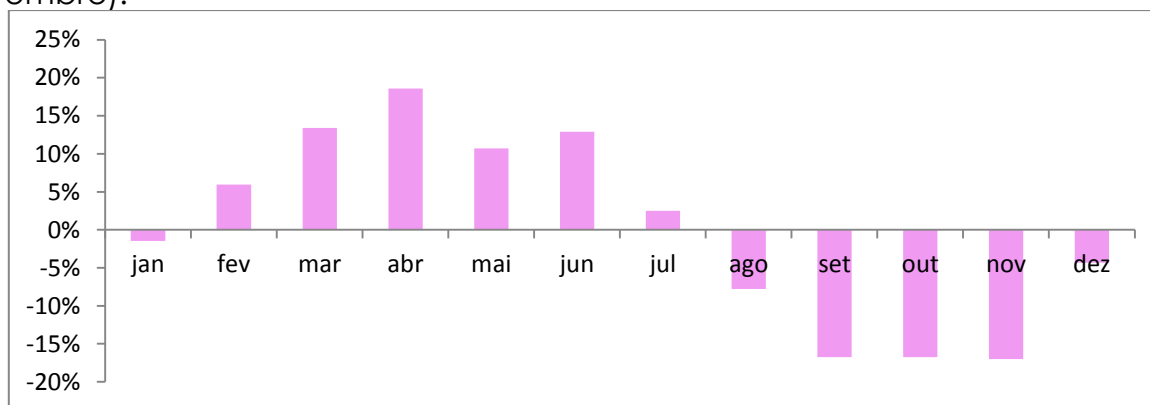
A média aritmética da série corresponde a R\$ 1,01; a mediana da série é de R\$ 0,98; os valores relativos a máximos e mínimos são de R\$ 1,61 e R\$ 0,57, respectivamente. Na análise da tendência determinística, diversos modelos de tendência foram testados e a Equação (3) representa a que obteve o melhor ajuste,

$$Preco = \hat{\beta}_0 * + \hat{\beta}_1 t + \hat{\beta}_2 t^2 + \hat{\beta}_3 t^3 + u_t \quad (3)$$

n= 67                       $\bar{R}^2=0,310$

A tendência cúbica foi o melhor modelo encontrado dentre os demais testados, pois o R-quadrado ajustado ( $\bar{R}^2$ ) da regressão cúbica apresentou maior índice, e os critérios de informação de Akaike e Schwarz foram os menores. As variáveis são significativas a nível arbitrário de 10% (0,10) de significância, rejeitando a hipótese nula de que o coeficiente estimado individualmente é estatisticamente igual a zero.

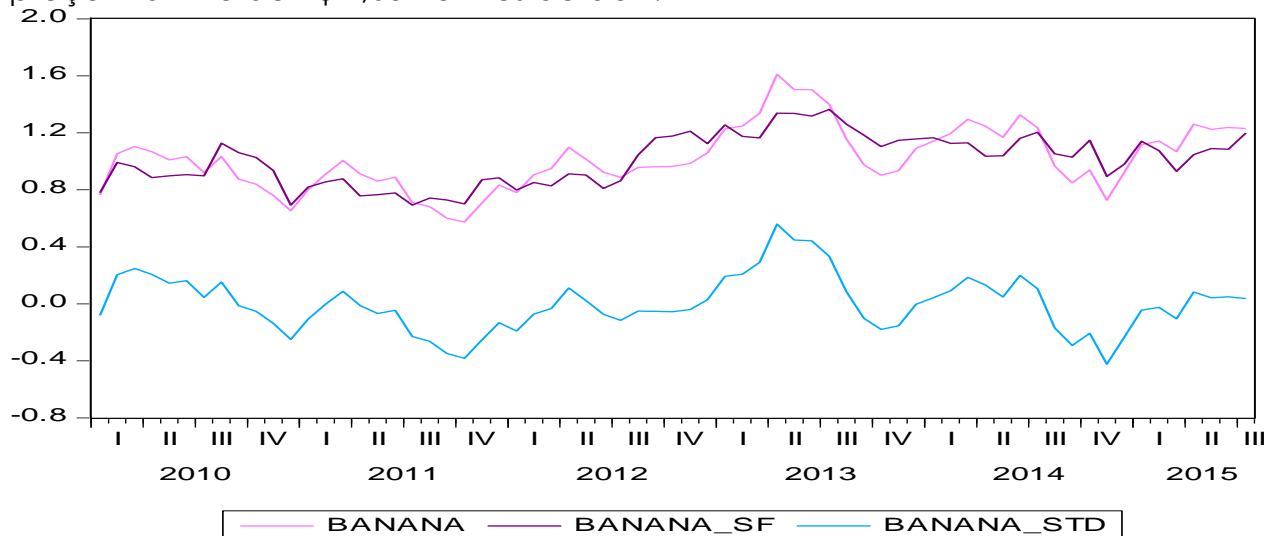
No Figura 1 são apresentados dados percentuais relativos ao preço da banana. Com base nisto, é verificado que a partir do mês de fevereiro os preços situam-se acima da média, se estendendo até o mês de julho, variando entre 11% e 19%. A partir do mês de agosto a janeiro, observa-se o preço abaixo da média, chegando a 17% menor em três meses consecutivos (setembro, outubro e novembro).



**Figura 1.** Índices sazonais aplicados no CEASA-BA Juazeiro, entre Janeiro/2010 à Julho/2015.

Os maiores preços variam entre R\$ 1,10 à R\$ 1,18. O menor preço observado é o valor de R\$ 0,83 nos meses de setembro, outubro e novembro. Isto decorre do fato de que o clima quente e seco favorece a sua produção, havendo maior oferta.

O Figura 2 mostra a evolução dos preços de banana deflacionados, dessazonalizados e a série sem tendência determinística. Como pode ser verificado, o ano de 2013 foi o responsável pelos maiores preços operados, com preço máximo de R\$ 1,63 no mês de abril.



**Figura 2.** Evolução do preço da banana, deflacionados (banana), dessazonalizados (banana\_sf) e sem tendência determinística (banana\_std), janeiro-2010-janeiro-2015.

### Conclusão

A partir do preço médio de vendas entre os anos de 2010 e 2015, coletados junto ao PROHORT, buscou-se analisar a tendência e sazonalidade por meio do método de regressão e médias móveis, respectivamente. A banana demonstra tendência positiva em relação aos meses de fevereiro à junho, e situação inversa entre os meses de julho a janeiro.

O preço da banana teve alta a partir do quarto quadrimestre de 2012, estendendo-se até o terceiro quadrimestre do ano de 2013. Isto decorre do fato de que os fatores climáticos influenciaram a produção, mais precisamente a seca.

### Referências

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Produção Agrícola Municipal, 2014. <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 28/08/2015.

Ipeadata-Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 26/08/2015.

Prohort-Programa brasileiro de modernização do mercado hortigranjeiro. Conab- Companhia Nacional de Abastecimento. <<http://www3.ceasa.gov.br/prohortweb>> Acesso em: 25/08/2015.

## **Metabolismo dos carboidratos em frutos de manga variedade Coquinho durante o armazenamento**

Daniela Vieira Chaves<sup>1</sup>, Lorenna Nyr Silva Brito<sup>2</sup>, Betania dos Santos Souza<sup>3</sup>, Joana D'arc Mendes Vieira<sup>4</sup>, Deyse Alves Bezerra<sup>5</sup>, Modesto Antonio Chaves<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutora em Fisiologia Vegetal, Professora Adjunta, Colegiado de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Piauí, UFPI, Bom Jesus, PI. E-mail: [chavesdv@gmail.com](mailto:chavesdv@gmail.com)

<sup>2</sup>Eng. de Alimentos, UESB, Itapetinga, BA. E-mail: [lorennanyr@outlook.com](mailto:lorennanyr@outlook.com)

<sup>3</sup>Mestre em Engenharia de Alimentos, UESB, Itapetinga, BA. E-mail: [bethany\\_701@yahoo.com.br](mailto:bethany_701@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>Mestranda em Fitotecnia/Agronomia, UFPI, Bom Jesus, PI. E-mail: [agrojoana@gmail.com](mailto:agrojoana@gmail.com)

<sup>5</sup>Graduanda em Engenharia Agrônômica, UFPI, Bom Jesus, PI. E-mail: [deyse.gatinhaa@hotmail.com](mailto:deyse.gatinhaa@hotmail.com)

<sup>6</sup>Doutor em Agronomia, Professor Titular, Colegiado de Curso de Engenharia de Alimentos, UESB, Itapetinga, BA. E-mail: [modestochaves@hotmail.com](mailto:modestochaves@hotmail.com)

### **Introdução**

A mangueira (*Mangifera indica* L.) tem grande importância econômica, principalmente pelo seu excelente sabor e boas condições nutritivas. O Brasil tem destaque no cenário mundial como um dos maiores produtores e exportadores de manga (Souza, 2014). A região Nordeste foi a maior produtora da cultura em 2013, na qual o estado da Bahia foi o principal produtor (IBGE, 2015).

A manga é um fruto climatérico e apresenta uma elevada atividade respiratória, além de grande capacidade de acúmulo de reservas nutricionais, na forma de amido (Manica et al., 2001). O fruto também tem uma relevante presença de açúcares (Ferreira, 2010). E fatores como cultivares, condições nutricionais do solo, condições climáticas, estágio de maturação e temperatura de armazenamento influenciam os teores de açúcares em manga (Bonfim et al., 2011).

As desordens fisiológicas são um dos principais problemas da manga (Souza, 2007). Porém, mangas fibrosas como as da variedade Coquinho, são pouco ou quase nada afetadas por estas desordens (Evangelista, 1999). Um fator muito importante para seleção de cultivares para consumo *in natura* e visando ao seu processamento é o conhecimento da composição química (Carvalho et al., 2004). Desta forma, objetivou-se caracterizar as principais alterações dos carboidratos nos frutos de manga variedade Coquinho submetidos ao armazenamento em temperatura ambiente.

### **Material e Métodos**

Frutos de manga variedade Coquinho cultivados na região de Vitória da Conquista, Bahia foram adquiridos na feira livre da cidade. Estes foram transportados cuidadosamente para o Laboratório de Propriedades Físicas dos Alimentos, localizado no CEDETEC - UESB em Itapetinga, BA. Em seguida, eles foram selecionados quanto ao tamanho, deformidades e doenças; e sanitizados

em hipoclorito de sódio 20 ppm. Os frutos encontravam-se com mais de 90% de sua área externa (casca) verde.

Após sanitizados, os frutos foram acondicionados em bandejas de poliestireno e armazenados em temperatura do ar controlada a  $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa do ar não controlada (entre 60-65%).

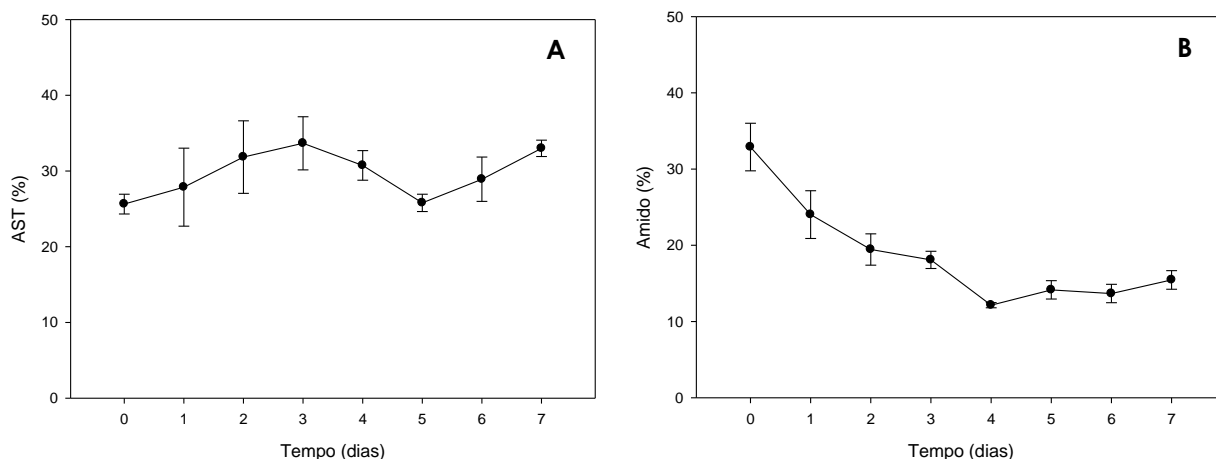
Durante 7 dias, amostras de frutos foram retiradas no momento da montagem do experimento e a intervalos de um dia para a realização das seguintes análises na polpa: teores de açúcares solúveis totais (AST) e amido pelo método fenol-sulfúrico (Dubois et al., 1956); açúcares redutores (AR) seguindo método de Somogy-Nelson (Nelson, 1944) e açúcares não redutores (ANR) por estimativa, subtraindo-se o teor de AR do teor de AST.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com três repetições e unidade experimental composta por um fruto. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva.

## Resultados e Discussão

Percebe-se durante o armazenamento que os açúcares solúveis totais (AST) aumentaram até o 3º dia, iniciou com 25,6% e atingiu 33,7% (Figura 1A). Após esse período, observa-se queda até o 6º dia (29%) seguido de aumento no último dia de armazenamento (33%).

O teor de amido foi bem característico nesse fruto, com queda brusca no dia 0 (33%) até o 4º dia de armazenamento, atingindo valor de 12% (Figura 1B). Após esse período foi observado leve aumento no amido, alcançando 15,4% no 7º dia de armazenamento.



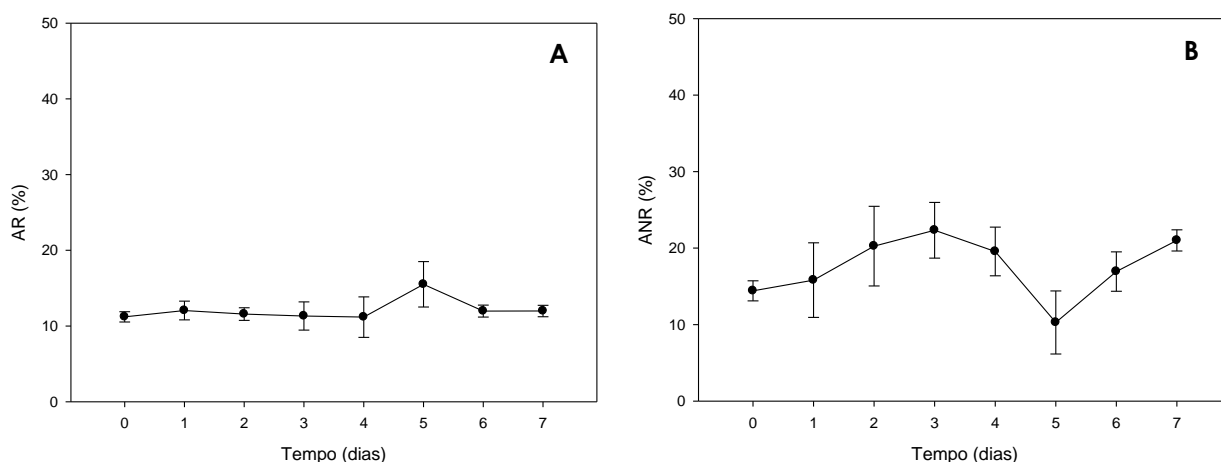
**Figura 1:** Valores médios de açúcares solúveis totais (A) e amido (B) em frutos de manga variedade Coquinho durante o armazenamento em temperatura ambiente. Barras verticais indicam o erro padrão da média.

O decréscimo de amido durante a maturação também foi observado por Rocha et al. (2001) na cultivar de manga Tommy Atkins, registrando variação de 6,81% a 3,04%. Em frutos climatéricos que contém reserva de amido em sua constituição, uma das principais modificações durante o amadurecimento é a hidrólise deste carboidrato (Braz et al., 2008), que resulta na produção de açúcares solúveis totais (Lucena, 2006). Uma das principais modificações nas características das frutas durante a maturação é o acúmulo de açúcares,

alcançando seu máximo no final do período (Chitarra & Chitarra, 2005). Para Bomfim et al. (2009), a redução do teor de amido na manga no decorrer da maturação, indica que a conversão de amido em açúcares é crescente.

Os teores de açúcares redutores (AR) não variaram até o 4º dia de armazenamento (em média 11,5%), tendo um pico no 5º dia (igual a 15,5%), seguido de queda nos dois últimos dias (11,9%) (Figura 2A).

O comportamento observado para os açúcares não redutores (ANR) foi de aumento até o 3º dia de armazenamento (de 14% no dia 0 para 22% no dia 3) (Figura 2B). Em seguida, houve queda nos valores até o 5º dia (igual a 10%), seguido de aumento até o último dia, alcançando valor de 21%.



**Figura 2:** Valores médios de açúcares redutores (A) e não redutores (B) em frutos de manga variedade Coquinho durante o armazenamento em temperatura ambiente. Barras verticais indicam o erro padrão da média.

Resultados semelhantes foram encontrados por Rocha et al. (2001) para cultivar de manga Tommy Atkins, no qual o aumento nos conteúdos de sólidos solúveis totais e açúcares não redutores durante a maturação estava de acordo com a diminuição do conteúdo de amido nos frutos ao longo da maturação. Esse comportamento pode ser justificado pela conversão de amido em açúcares simples (Santos et al., 2008). Para esta mesma cultivar, Sousa (2014), verificou que a medida que aumenta a maturação dos frutos de manga há uma tendência de aumento no conteúdo de sólidos solúveis e açúcares redutores e decréscimo no teor de amido.

## Conclusões

Frutos de manga variedade Coquinho, sob temperatura ambiente, hidrolisam rapidamente amido aumentando os açúcares solúveis totais. Estes frutos têm maiores teores de açúcares não redutores do que açúcares redutores.

## Agradecimentos

À UESB, à FAPESB e ao Laboratório de Propriedades Físicas dos Alimentos, pelo apoio durante o desenvolvimento do experimento.

## Referências

- Bomfim, M. P., Lima, G. P. P., São-José, A. R., Rebouças, T. N. H., Chatzivagiannis, M. A. O. F., Souza, I. V. B. 2009. Caracterização físico-química de manga cv. Bourbon submetida à aplicação de cloreto de cálcio na pós-colheita. *Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha* 10: 26-35.
- Bomfim, M.P., Lima, G.P.P., São José, A.R., Vianello, F., Oliveira, L.M. 2011. Conservação pós-colheita de manga 'Tommy Atkins' com 1-metilciclopropeno. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 290-297.
- Braz, V. B., Nunes, E. S., Vieira, G., Ribeiro Junior, J. I., Bertini, L. A., Couto, F. A. A. 2008. Indução do amadurecimento de mangas cv. Tommy Atkins e cv. Ubá pela aplicação de ethephon pós-colheita. *Bragantia* 67: 225-232.
- Carvalho, C.R.L., Rossetto, C.J., Mantovani, D.M.B., Morgano, M.A., Castro, J.V., Bortoletto, N. 2004. Avaliação de cultivares de mangueira selecionadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas comparadas a outras de importância Comercial. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26: 264-271.
- Chitarra, M. I. F., Chitarra, A. B. 2005. *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2.ed. UFLA, Lavras, Brasil. 785p.
- Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A., Smith, F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry* 28: 350-356.
- Evangelista, R. M. *Qualidade de mangas 'Tommy Atkins' armazenadas sob refrigeração e tratadas com cloreto de Ca pré-colheita*. 1999. 129f. (Tese)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil.
- Ferreira, P. 2010. *Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante em frutas produzidas no Submédio do Vale do São Francisco*. 121 f. (Dissertação)- Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Brasil.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Produção Agrícola Municipal, 2013. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela>. <Acesso em: 07 set. 2015>.
- Lucena, E. M. P. 2006. *Desenvolvimento e maturidade fisiológica de manga 'Tommy Atkins' no Vale do São Francisco*. 152 f. (Tese)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.
- Manica, I., Malavolta, E., Icuma, I. M., Cunha, M. M., Oliveira Jr, M. E., Junqueira, N.T.V., Ramos, V. H. V. 2001. *Tecnologia, produção, agroindústria e exportação manga*. Cinco continentes, Porto Alegre, Brasil. 618 p.
- Nelson, N.A. 1944. Photometric adaptation of Somogy method for determination of glucose. *Journal Biology Chemistry* 135: 136-175.
- Rocha, R. H. C., Menezes, J. B., Morais, E. A., Silva, G. G., Ambrósio, M. M. Q., Alvez, M. Z. 2001. Uso do índice de degradação de amido na determinação da maturidade da manga 'Tommy Atkins'. *Revista Brasileira de Fruticultura* 23: 302-305.

Santos, D. B., Pereira, M. E. C., Vieira, E. L., Lima, M. A C. 2008. Caracterização físico química dos estádios de maturação da manga "Tommy Atkins" produzida no município de Iaçu-BA. *Magistra* 20: 342-348.

Sousa, F. A. 2014. *Uso do índice de degradação de amido na indicação da qualidade de manga 'Tommy Atkins' injuriada por impacto*. 36 f. (Monografia)-Universidade Federal de campina Grande, Pombal, Brasil.

Souza, F. V. 2007. *Curva de crescimento e exportação de nutrientes e sódio por frutos de mangueira Palmer, Haden E Tommy Atkins*. 57 f. (Dissertação)-Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Brasil.



## **Caracterização fenológica de cultivares de uvas para elaboração de vinhos no Vale do São Francisco na safra do primeiro semestre de 2015**

José Henrique Bernardino Nascimento<sup>1</sup>, João Paulo Dias Costa<sup>2</sup>, Emille Mayara de Carvalho Souza<sup>1</sup>, Jéssica Islane de Souza Rego<sup>1</sup>, Patrícia Coelho de Souza Leão<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE. E-mail: [j.henrique.bernardino\\_12@hotmail.com](mailto:j.henrique.bernardino_12@hotmail.com); [mayara\\_jua@hotmail.com](mailto:mayara_jua@hotmail.com); [kynha\\_jessica@hotmail.com](mailto:kynha_jessica@hotmail.com)

<sup>2</sup>Mestrando em Agronomia - Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: [costa.paulod@gmail.com](mailto:costa.paulod@gmail.com)

<sup>3</sup>Pesquisadora, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. E-mail: [patricia.leao@embrapa.br](mailto:patricia.leao@embrapa.br)

### **Introdução**

O Submédio do Vale do São Francisco é a segunda maior região produtora de vinhos do Brasil, com uma área cultivada de aproximadamente 500 ha de vinhedos e uma produção anual de seis milhões de litros de vinhos finos (Biasoto et al., 2014).

A introdução de novas cultivares conferem aos produtos elaborados a busca por uma identidade própria e a aptidão vitivinícola da região. A avaliação do comportamento agrônômico da videira, da qualidade da uva e dos vinhos permitem caracterizar e selecionar cultivares com adaptação as condições tropicais semiáridas, buscando-se sempre a melhoria do potencial enológico dos vinhos produzidos.

Na caracterização agrônômica de cultivares em regiões vitivinícolas onde o seu cultivo ainda não é tradicional, o estudo da fenologia visa conhecer a duração das fases do desenvolvimento da videira em relação ao clima, em especial as variações estacionais, servindo para interpretar a interação das diferentes regiões climáticas com a cultura (Terra et al., 1998). A identificação dos diferentes estádios fenológicos possibilita racionalizar e otimizar diversas práticas culturais, que são indispensáveis no cultivo da videira (Mandelli et al., 2003).

O objetivo desse trabalho foi caracterizar o desenvolvimento fenológico de novas cultivares e seleções de uvas para elaboração de vinhos, recentemente introduzidas no Vale do São Francisco durante o ciclo do 1º semestre de 2015.

### **Material e Métodos**

O experimento está sendo realizado no Campo Experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, situado no município de Petrolina-PE (09°09' S, 40°22' W e altitude média de 365,5 m). O clima da região é classificado, segundo Köppen, como BSw<sup>h</sup>, ou seja, semiárido e com estação chuvosa entre os meses de janeiro e abril, sendo a média anual de 550 mm e temperatura média de 26,2°C.

As plantas foram conduzidas em espaldeira, com espaçamento de 3,0 x 1,0 m, enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 766 e irrigadas por gotejamento. Todos os tratamentos culturais foram realizados conforme a recomendação para a cultura da videira no Vale do São Francisco (Soares & Leão, 2009). Este trabalho refere-se ao 3º ciclo de produção, cuja poda foi realizada em 26 de fevereiro e a colheita no período de 15 a 29 de junho de 2015.

Os tratamentos foram representados por 10 cultivares de uvas viníferas: Grenache, Tempranillo, Sauvignon Blanc, Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Malbec, Petit Verdot, Merlot, Syrah e Chenin Blanc, e três seleções de híbridos da Embrapa Uva e Vinho: seleção 14, 46 e 47. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e 10 plantas por parcela, sendo utilizadas duas plantas de cada unidade experimental para a realização das avaliações.

Foram registrados a duração em dias dos principais estádios fenológicos da videira, conforme a classificação modificada por Coombe (1995): gema dormente (data de poda) à ponta verde (GD-PV), ponta verde à plena floração (PV-PFI), plena floração à pegamento do fruto (PFI-PFr), pegamento do fruto à início de maturação (PFr-IM) e início de maturação à final de maturação ou colheita (IM-FM). Após a colheita, uma amostra de 50 bagas por planta foi utilizada para determinação do teor de sólidos solúveis totais (°Brix), obtido em refratômetro digital de bancada tipo Abbe (AOAC, 1992) e da acidez total titulável (% em ácido tartárico), por titulação em solução de NaOH 0,1 M (AOAC, 1992).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

Diferenças significativas entre as cultivares foram obtidas tanto em relação ao teor de sólidos solúveis e acidez total, quanto em relação a duração do ciclo e dos principais estádios fenológicos (Tabela 1). As cultivares Grenache, Sauvignon Blanc, Chardonnay, Cabernet Sauvignon e Merlot obtiveram um menor acúmulo de sólidos solúveis totais, abaixo de 22° Brix, que é recomendado para uma melhor conservação e qualidade do vinho (Guerra et al., 2005). A acidez total dos frutos das cultivares Grenache, seleção 14, 46 e 47 foram muito elevadas e superiores a 0,85%. Conde et al. (2007), mencionam que acidez total na faixa de 0,65 à 0,85% podem ser consideradas ideais na uva madura.

Na Tabela 1 pode-se observar as diferenças na duração dos estádios fenológicos entre as cultivares e seleções avaliadas neste estudo. A duração do ciclo fenológico, desde poda até colheita, das cultivares Cabernet Sauvignon (119 dias), Grenache (123 dias), Chenin Blanc (116 dias), Syrah (116 dias), Petit Verdot (116 dias) e Sauvignon Blanc (108 dias) coincidiram com diferença de mais ou menos 5 dias daqueles encontrados, para o ciclo do 1º semestre, destas mesmas cultivares em estudo no Banco de Germoplasma da Embrapa Semiárido (Leão et al., 2013). As cultivares Cabernet Sauvignon, Grenache, Chardonnay e as seleções 14 e 46 foram tardias, enquanto, 'Tempranillo', 'Malbec', 'Petit Verdot' e 'Merlot' apresentaram ciclo intermediário, similar ao de 'Chenin Blanc' e Syrah'. Estes resultados estão de acordo com aqueles obtidos por Borges et al. (2010) nesta mesma região, que caracterizou as cultivares Petit Verdot e Syrah como de ciclo intermediário, enquanto 'Cabernet Sauvignon' e 'Grenache' foram tardias.

'Sauvignon Blanc' e 'seleção 47' apresentaram ciclo precoce, de respectivamente 108 e 93 dias, mas os valores de SS e AT apresentados por elas, indicam que um período mais longo de maturação seria necessário para alcançarem condições desejáveis para a elaboração de vinhos de qualidade.

Quando se considerou, a caracterização dos estádios fenológicos, observou-se que as cultivares 'Syrah', 'Chenin Blanc' e 'Chardonnay' brotaram mais rapidamente que as demais cultivares (Tabela 1). 'Chardonnay' e 'Chenin Blanc' também apresentaram menor duração para o estágio seguinte de ponta verde até plena floração (PFI-PFr), enquanto 'Malbec' foi a cultivar que apresentou maior duração para este estágio. O estágio de plena floração até pegamento do fruto (PFI-PFr) foi o estágio mais curto na fenologia da videira e variou desde 2 dias na cultivar Malbec até 13 dias na 'Chenin Blanc'. O estágio com maior duração foi compreendido entre o pegamento do fruto e o início de maturação (PFr-IM), sendo que na seleção 47, este estágio durou apenas 22 dias, enquanto que na cultivar Chardonnay, durou 61 dias, diferindo significativamente das demais cultivares. Para o último estágio fenológico, do início até o final de maturação, observou-se uma variação de 21 dias na cultivar Merlot até 35 dias na 'Grenache'. Entretanto, em algumas cultivares, a data de colheita foi antecipada em decorrência do ataque de abelhas e podridão nos cachos, o que sugere que este estágio fenológico deverá ser prolongado, sem prejuízo da qualidade dos frutos, nestas cultivares.

**Tabela 1.** Teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e duração (em dias) dos principais estádios fenológicos de cultivares e seleções de uvas para elaboração de vinhos. Campo Experimental de Bebedouro, Petrolina, PE, 1º semestre de 2015.

Genótipos	Estádios fenológicos							Ciclo (GD-FM)
	SS	AT	GD-PV	PV-PFI	PFI-PFr	PFr-IM	IM-FM	
Syrah	21,65 cd	0,67 e	9 c	23 b	8 b	45 d	31 b	116 d
Chenin Blanc	21,78 cd	0,69 de	8 d	19 d	13 a	47 cd	29 bc	116 d
Grenache	17,42 g	1,00 ab	10 b	22 c	8 b	48 c	35 a	123 a
Tempranillo	22,70 c	0,66 e	11 ab	21 c	8 b	47 cd	29 bc	116 d
Sauvignon Blanc	18,93 efg	0,87 bc	11 ab	21 c	7 bc	45 d	24 d	108 e
Chardonnay	19,00 efg	0,80 cde	9 c	17 e	8 b	61 a	22 de	117 c
Cabernet Sauvignon	18,42 fg	0,83 cd	10 b	22 c	8 b	55 b	24 d	119 b
Malbec	20,57 de	0,72 de	11 ab	27 a	2 d	45 d	31 b	116 d
Petit Verdot	21,92 cd	0,82 cd	11 ab	21 c	6 c	55 b	23 de	116 d
Merlot	19,40 ef	0,51 f	11 ab	22 c	7 bc	55 b	21 e	116 d
CNPUV-14	24,60 b	1,00 ab	12 a	21 c	7 bc	55 b	28 c	123 a
CNPUV-46	22,82 c	1,02 a	11 ab	21 c	7 bc	56 b	24 d	119 b
CNPUV-47	26,73 a	1,07 a	11 ab	21 c	7 bc	22 e	32 b	93 f
Média	21,21	0,82	10,30	21,42	7,48	49,46	27,24	115,90

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ). SS= teor de sólidos solúveis totais (°Brix); AT= acidez total titulável (% de ácido tartárico); GD-PV= gema dormente à ponta verde; PV-PFI = ponta verde à plena floração; PFI-PFr= plena floração à pegamento do fruto; PFr-IM= pegamento do fruto à início de maturação; IM-FM= início de maturação à final de maturação; GD-FM= gema dormente à final de maturação.

## Conclusões

A maioria das cultivares viníferas apresentaram teores de sólidos solúveis acima de 21° Brix e acidez total entre 0,6 à 0,9%, satisfatórios para a elaboração de vinhos de qualidade. Entretanto, a cultivar Grenache foi colhida com baixo teor de açúcares e elevada acidez, o que pode comprometer o seu potencial enológico.

O desenvolvimento fenológico é uma característica influenciada pelo genótipo, observando-se variações para os principais estádios fenológicos.

Há necessidade de continuidade destes estudos em diferentes ciclos de produção, sob condições climáticas diferenciadas, para caracterizar adequadamente a fenologia das cultivares estudadas.

## Referências

AOAC - Association of Official Agricultural Chemists. 1992. *Official methods of analysis of the Association of the Agricultural Chemists*. 11 ed. AOAC, Washington, USA. 1115 p.

Biasoto, A.C.T., Pereira, G.E., Oliveira, J.B., Menezes, T.R., Leão, P.C.S. 2014. Efeitos da desfolha e desponte de ramos sobre a composição físico-química de Syrah elaborados em dois ciclos de produção no Vale do São Francisco. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 23, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá: SBF, 2014.

Borges, R.M.E., Moura, M.S.B., Leão, P.C.S., Gonçalves, N.P.S., Brandão, E.O., Alves, E.O.S., Silva, T.G.F. 2010. Degree-days and phenological characterization of five red grapevines cultivated in a tropical semi-arid region of Brazil. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 16: A71.

Conde, C., Silva, P., Fontes, N., Dias, A.C.P., Tavares, R.M., Sousa, M.J., Agasse, A., Delrot, S., Gerós, H. 2007. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. *Food* 1: 1-22.

Coombe, B.G. 1995. Adoption of a system for identifying grapevine growth stages. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 1: 100-110.

Guerra, C.C., Mandelli, F., Tonietto, J., Zanús, M.C., Camargo, U.A. 2005. *Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos*. 1 ed. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Brasil. 69 p.

Leão, P.C.S., Silva, S.F., Soares, E.B., Santos, J.Y.B. 2013. *Caracterização fenológica de acessos de uvas para processamento do Banco de Germoplasma da Embrapa Semiárido*. 1 ed. Embrapa Semiárido, Petrolina, Brasil. 20 p.

Mandelli, F., Berlato, M.A., Tonietto, T., Bergamaschi, H. 2003. Fenologia da videira na Serra Gaúcha. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha* 9: 129-144.

Soares, J.M., Leão, P.C.S. 2009. *A vitivinicultura no semiárido brasileiro*. 1 ed. Embrapa Semiárido, Petrolina, Brasil. 804 p.

Terra, M.M., Pires, E.J.P., Nogueira, N.A.M. 1998. *Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do estado de São Paulo*. 2 ed. CATI, Campinas, Brasil. 58 p.

## **Relações entre parâmetros físicos de maturação de frutos de manga cv. 'Tommy Atkins'**

Josenara Daiane de Souza Costa<sup>1</sup>, Acácio Figueiredo Neto<sup>2</sup>,  
Tatiane Cristina Schmid<sup>3</sup>, Anny Karoline Rocha Quirino<sup>3</sup>, Ítalo Herbert Lucena  
Cavalcante<sup>4</sup>, Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB. E-mail: josenara.costa@gmail.com

<sup>2</sup> Colegiado de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA. E-mail: acacio.figueiredo@univasf.edu.br

<sup>3</sup>Graduandas, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA e Petrolina, PE. e-mail: tatianec.schmidt@gmail.com; karoline\_rochaquirino@hotmail.com

<sup>4</sup> Colegiado de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: italo.cavalcante@univasf.edu.br; karla.smsousa@univasf.edu.br

### **Introdução**

A região Nordeste, com destaque para o Submédio do Vale São Francisco (Pernambuco e Bahia), é uma das maiores produtoras e exportadoras de manga no Brasil. Da produção nacional exportada em 2014, mais de 133 mil toneladas, a maioria teve como destino países da Europa e Estados Unidos, sendo o Vale responsável por 85% dessas exportações (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2015).

Tendo o mercado externo como um dos principais consumidores do fruto e ao mesmo tempo um mercado muito exigente e competitivo, se faz necessário estudos sobre o processo de maturação da manga desde a antese a colheita. A qualidade da manga para consumo e sua capacidade de conservação pós-colheita dependem, principalmente, do estágio de desenvolvimento do fruto no momento da colheita (Morais et al., 2002), visto que o fruto colhido em estágio imaturo não será capaz de alcançar o nível de qualidade aceitável para o consumidor. O estágio inadequado de maturação fisiológica é uma das maiores causas de perdas ou baixa qualidade de mangas brasileiras, principalmente as que são exportadas por via marítima.

Para a determinação do ponto de colheita pode-se utilizar índices físicos, como, massa, tamanho, forma, cor e firmeza. Propriedades mecânicas também são imprescindíveis para a determinação da maturação do fruto, além disso, auxiliam no desenvolvimento e seleção de equipamentos utilizados nos processos como, colheita, embalagem, armazenamento e transporte, para que possam atingir a máxima eficiência sem comprometer a qualidade final do produto (Barbosa, 2010).

Diante do que foi exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a relação entre as alterações de parâmetros físicos de mangas 'Tommy Atkins' durante a maturação.

## **Material e Métodos**

Foram utilizadas mangas cv. 'Tommy Atkins' coletadas manualmente em pomar comercial da Empresa Special Fruit Importação e Exportação Ltda., localizada no município de Juazeiro – Bahia.

Os frutos foram pré-selecionados ainda no campo, descartando os que apresentaram sintomas de antracnose, verrugose e cochonilha, queimados pelo escorrimento do látex e deformações (Santos et al., 2011). A colheita foi realizada no período da manhã, utilizando-se uma tesoura de poda para o corte do pedúnculo a 5 cm de comprimento. Os frutos foram colhidos aos 35, 50, 65, 80, 95, 110, 125 e 135 dias após a floração (daf).

Após a coleta, os frutos foram transportados cuidadosamente até o Laboratório de Armazenamento de Produtos Agrícolas (LAPA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco, *Campus Juazeiro-BA*, onde foram submetidos a uma nova seleção, para tornar o lote mais homogêneo. Em parceria com o Laboratório de Ensaio de Materiais (LEM) foram realizadas as determinações: massa dos frutos, diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT) e ensaios de compressão.

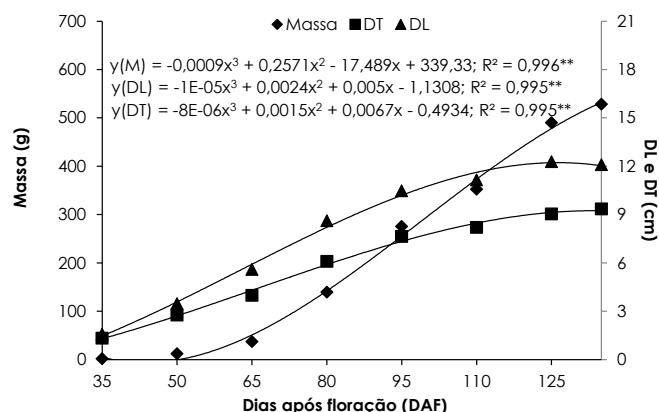
A massa dos frutos ao longo da maturação foi determinada com auxílio de balança semi-analítica com precisão de 0,01g. As medidas dos diâmetros longitudinal e transversal foram realizadas com uso de um paquímetro digital, sendo expressas em centímetros (cm).

Para o ensaio de compressão utilizou-se uma máquina universal de ensaios de acionamento eletromecânico, modelo EMIC DL 10.000, controlada por um microcomputador através do software TESC versão 3.04, adaptada para experimentos com produtos agrícolas. Neste ensaio os frutos foram colocados em posição de repouso entre as placas paralelas (diâmetro de 30 cm) do equipamento, submetendo-os a uma compressão de 5mm/min até atingir a força limite da variedade no estádio analisado, ou seja, até se verificar o rompimento do epicarpo. Deste modo, foi obtida a relação entre a força (N) e a deformação (mm).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições. A partir dos dados obtidos foram estimados os coeficientes de correlação simples entre as variáveis estudadas, utilizando-se o software *Assistat*, Versão 7.7 beta (Silva, 2014).

## **Resultados e Discussão**

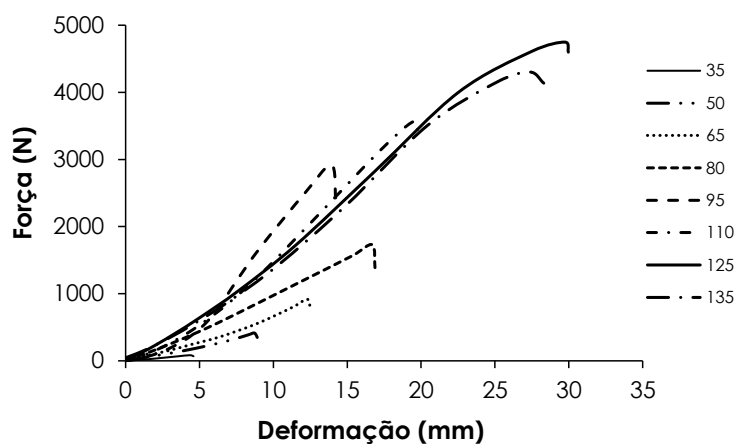
A partir da Figura 1 pode-se observar que a massa fresca dos frutos de manga 'Tommy Atkins' aumentou durante todo o período avaliado, com uma variação menor entre 125 e 135 daf. Resultados semelhantes foram encontrados por Lima et al. (2009) em estudos com a mesma cultivar, onde observaram uma tendência a variações menores a partir de 120 daf.



**Figura 1.** Massa de mangas 'Tommy Atkins' durante a maturação.

Semelhante ao que se observou na massa, as mangas aumentaram em tamanho até 125 daf, apresentando comportamento cúbico em resposta à variação do tempo. Os valores dos diâmetros longitudinal e transversal encontrados neste trabalho (Figura 1) foram superiores aos verificados por Leite et al. (2005) e Lucena et al. (2007), estudando as características físicas da manga 'Tommy Atkins', também na região do Vale do São Francisco.

Na Figura 2, observa-se o comparativo das curvas forças versus deformações obtidas nos ensaios de compressão dos frutos para cada período de maturação. Verificou-se um aumento tanto da força máxima suportada quanto da deformação até 125 daf, que em média foram de, respectivamente, 4.782,34 N e 25,71 mm. Notou-se ainda que no ponto da colheita (135 daf) o fruto decaiu na sua resistência, em comparação ao estágio anterior.



**Figura 2.** Curvas dos ensaios de compressão (Força x Deformação) em mangas 'Tommy Atkins' durante a maturação.

Quando se realizou a análise de correlação entre as fases de maturação, massa, diâmetros longitudinal e transversal, força e deformação máximas de compressão (Tabela 1) verificaram-se elevados coeficientes de correlação atingindo valores superiores a 0,93.

**Tabela 1.** Coeficientes de correlação simples estimados entre as variáveis massa, diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), força máxima de



compressão ( $F_{m\acute{a}x}$ ) e deformação máxima ( $D_{m\acute{a}x}$ ) durante a maturação de mangas 'Tommy Atkins'.

Variáveis	DAF	M	DL	DT	$F_{m\acute{a}x}$	$D_{m\acute{a}x}$
DAF	1	0,98**	0,97**	0,98**	0,98**	0,99**
M		1	0,93**	0,95**	0,99**	0,97**
DL			1	0,99**	0,96**	0,98**
DT				1	0,97**	0,99**
$F_{m\acute{a}x}$					1	0,98**
$D_{m\acute{a}x}$						1

\*\* Correlação significativa à 1% de probabilidade.

## Conclusões

Os parâmetros avaliados obtiveram elevada correlação com os estádios de maturação, representando bons indicativos de desenvolvimento dos frutos de mangas 'Tommy Atkins'.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB. À Fazenda Special Fruit pelo apoio durante o desenvolvimento do trabalho.

## Referências

Anuário Brasileiro da Fruticultura. 2015. Disponível em: [http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo\\_edicao/4/2015/03/20150301\\_106c8c2f1/flip/#4/z](http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2015/03/20150301_106c8c2f1/flip/#4/z). <Acesso em: 15 ago. 2015>.

Barbosa, R. 2010. *Determinação das propriedades mecânicas da manga utilizando ensaios de compressão*. 57f. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, Brasil.

Leite, J.C.A., Gouveia, J.P.G., Almeida, F.A.C., Silva, M.M., Silva, R.G., Pedroza, J.P. 2005. Caracterização física da manga variedade Tommy Atkins. In: Simpósio Brasileiro de Pós-Colheita de Frutos Tropicais, 1., João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: Embrapa/UFPB/UFS/SBF, 2005.

Lima, M.A.C, Silva, A.L., Azevedo, S.S.N. 2009. Evolução de indicadores do ponto de colheita em manga 'Tommy Atkins' durante o crescimento e a maturação, nas condições do Vale do São Francisco, Brasil. *Ciência e Agrotecnologia* 33: 432-439.

Lucena, E.M.P., Assis, J.S., Alves, R.E., Silva, V.C.M., Enéas Filho, J. 2007. Alterações físicas e químicas durante o desenvolvimento de mangas 'Tommy Atkins' no Vale do São Francisco, Petrolina-PE. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29: 96- 101.

Morais, P.L.D., Figueiras, H.A.C., Pinho, J.L.N., Alves, R.E. 2002. Ponto de colheita ideal de mangas 'Tommy Atkins' destinadas ao mercado europeu. *Revista Brasileira de Fruticultura* 24: 671-675.

Santos, A.E.O., Gravina, G.A., Berbert, P.A., Assis, J.S., Batista, P.F., Santos, O.O. 2011. Efeito do tratamento hidrotérmico e diferentes revestimentos na conservação pós-colheita de mangas 'Tommy Atkins'. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 1: 140-146.

Silva, F.A.S. *ASSISTAT Software: Assistência Estatística. Versão 7.7 beta. 2014.*

## **Armazenamento de melão minimamente processado em diferentes embalagens e temperaturas**

Josiane da Costa e Silva<sup>1</sup>, Daniela Vieira Chaves<sup>2</sup>, Elaine Heberle<sup>3</sup>, Raphael Reis da Silva<sup>4</sup>, Fabio Luiz Zanatta<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, PI. E-mail: [josi.209@hotmail.com](mailto:josi.209@hotmail.com)

<sup>2</sup>Colegiado de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, PI. E-mail: [chavesdv@gmail.com](mailto:chavesdv@gmail.com), [fabio.zanatta@ufpi.edu.br](mailto:fabio.zanatta@ufpi.edu.br)

<sup>3</sup>Pós-doutoranda em Fisiologia Vegetal, DCR FAPEPI/CNPq, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, PI. E-mail: [elaine.heberle@gmail.com](mailto:elaine.heberle@gmail.com)

<sup>4</sup>Doutorando em Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. E-mail: [raphaelreiso2@hotmail.com](mailto:raphaelreiso2@hotmail.com)

### **Introdução**

O fruto do meloeiro (*Cucumis melo* L.) é muito apreciado na alimentação. Os frutos de melão do tipo Amarelo são ovalados, com 10 a 15 cm de comprimento, casca amarelo clara a dourada, polpa branca a levemente esverdeada, succulenta, adocicada e rica em vitamina C (Russo et al., 2012).

O fruto apresenta grande potencial para o processamento mínimo, por ser relativamente grande e pouco conveniente para consumo individual, e por ter boa aceitabilidade pelo consumidor. A procura por produtos minimamente processados é crescente, especialmente devido à conscientização do consumo de produtos naturais, pela praticidade e menor desperdício.

O processamento mínimo é uma tecnologia pós-colheita que envolve todas as operações de limpeza, seleção, descascamento, corte, sanitização, embalagem e armazenamento (Rolle & Chism, 1987), que promovem a alteração física do produto mas que devem conservar seu estado fresco, conservando a qualidade visual e nutricional, e agregando valor ao produto.

No entanto, estes produtos tornam-se mais perecíveis devido à injúria física causada pelo corte, que levam ao aumento da taxa respiratória, produção de etileno e atividade enzimática (Chitarra & Chitarra, 2005), além de aumentar o risco de contaminação por microrganismos. Assim, a qualidade final depende da matéria-prima, manuseio, higiene e tecnologias de processamento (Prado et al., 2005), além de embalagens adequadas e armazenamento refrigerado, indispensáveis à manutenção da qualidade (Pilon, 2011) e aumento da vida útil dos produtos minimamente processados.

Várias embalagens têm sido testadas para o armazenamento de frutas e hortaliças minimamente processadas (Arruda et al., 2003). O conhecimento sobre as características das embalagens e produtos a serem armazenados permitem a seleção das mais adequadas, que devem ser aliadas a baixas temperaturas, reduzindo o metabolismo e aumentando a vida útil dos produtos.

Assim, objetivou-se avaliar as alterações fisiológicas em melão Amarelo minimamente processado e armazenado em diferentes embalagens e temperaturas.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Núcleo de Alimentos da Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus - PI.

Frutos maduros de melão Amarelo foram adquiridos em supermercado local e levados ao Laboratório onde foram selecionados quanto a ausência de danos visíveis e lavados com água e detergente neutro. Após, foram submetidos à imersão em solução de hipoclorito de sódio 100 mg/L, por 10 minutos. Foi realizado o descascamento manual e o corte em fatias, que foram submetidas à imersão por três segundos em solução de hipoclorito de sódio (200 ml/L) e drenadas.

O produto minimamente processado foi acondicionado (50 g/embalagem) em embalagens de politereftalato de etileno (PET) ou em bandeja de poliestireno (isopor) coberta com filme de cloreto de polivinil (PVC) e armazenados em temperaturas de 4 ou 10°C, por até 60 horas. As avaliações foram realizadas nos tempos de 0; 12; 24; 36; 48 e 60 horas de armazenamento.

A cada período foram analisados: a) Teor de sólidos solúveis totais (% SST): determinado em refratômetro manual para leitura dos SST em polpa triturada e homogeneizada com triturador doméstico; b) Acidez total titulável (ATT): determinada por titulação de solução de polpa de melão (5 g polpa/45 ml água) com solução de NaOH 0,01 N (fator de correção da solução 0,97) e fenolftaleína (3 gotas); e c) pH: através de leitura direta em pHmetro utilizando-se solução de polpa triturada e homogeneizada em liquidificador.

Seguiu-se o delineamento em parcelas subdivididas, com esquema fatorial 2x2 (embalagem x temperatura) nas parcelas e tempo nas subparcelas, com 3 repetições. Os valores médios foram submetidos à análise de regressão.

## Resultados e Discussão

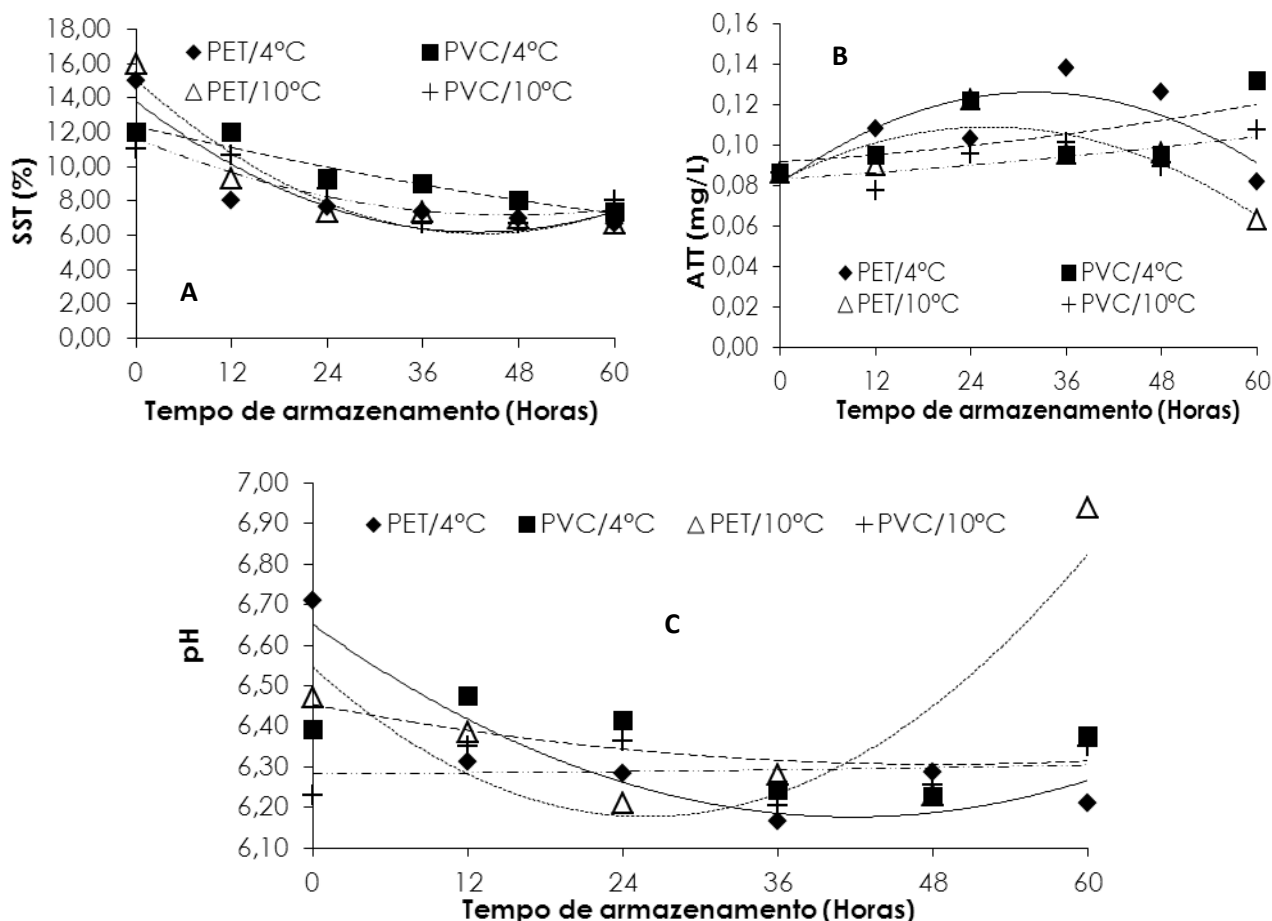
Os teores de sólidos solúveis totais de melão Amarelo minimamente processado apresentaram tendência de redução em função do aumento do tempo de armazenamento, independentemente do tipo de embalagem ou temperatura utilizadas, sendo mais drástico nas primeiras 24 horas e tendendo a estabilizar-se em períodos mais prolongados (Figura 1A). Após o armazenamento por 60 horas, todos os tratamentos tenderam a apresentar valores semelhantes para SST, de 6,7% para as amostras mantidas em PET nas duas temperaturas, e de 7,3 a 8% em PVC a 4 e 10°C, respectivamente. Alguns autores não constataram diferenças nos teores de SST durante o armazenamento de outras variedades de melão (Shellie & Saltveit Jr., 1993; Russo et al., 2012), atribuindo o fato a ausência de reservas de amido nesta espécie.

Em relação ao comportamento da acidez total titulável (ATT), observou-se pequenas variações dos valores ao longo do armazenamento em todas as combinações de embalagem e temperaturas estudadas (Figura 1B). Na embalagem de PVC ocorreu aumento gradual da ATT até o período de 60 horas de armazenamento, enquanto que no PET o aumento ocorreu até 24, com posterior redução. Observou-se ainda que a temperatura mais baixa (4°C) promoveu maiores valores médios de acidez total ao melão minimamente processado, comparado ao ambiente a 10°C.

A maioria dos frutos apresenta redução da acidez durante o amadurecimento, devido ao uso dos ácidos orgânicos como fonte de energia

(Chitarra & Chitarra, 2005). O aumento da ATT pode ser um indicativo da ocorrência de fermentação do produto.

O pH apresentou pequenas oscilações ao longo do armazenamento para todos os tratamentos testados (Figura 1C). De modo geral tendeu a um pequeno decréscimo nas primeiras horas com posterior tendência a estabilização, com exceção do melão em PET a 10°C no qual o pH aumentou a partir de 24 horas de armazenamento. Porém todos os tratamentos apresentaram oscilações dos valores médios abaixo de 0,5.



**Figura 1.** Comportamento do teor de sólidos solúveis totais (SST) (A), acidez total titulável (ATT) (B) e potencial hidrogeniônico (pH) (C) de frutos de melão amarelo minimamente processado durante o armazenamento em diferentes embalagens e temperaturas.

As variações do pH em produtos minimamente processados podem corresponder à importantes deteriorações bioquímicas e podem ser sinais de contaminação microbiana. Também é comum observar aumento no pH devido ao decréscimo na acidez titulável (Teisson, 1979), fato que não foi verificado no trabalho.

## Conclusões

As características fisiológicas de melão Amarelo minimamente processado são alteradas pelo tipo de embalagem e temperatura utilizadas para seu armazenamento.

## **Agradecimentos**

À Universidade Federal do Piauí, à FAPEPI e ao CNPq, pelo apoio para a realização do experimento.

## **Referências**

Arruda, M.C., Jacomino, A.P., Sarantópoulos, C.I.G.L., Moretti, C.L. 2003. Qualidade de melão minimamente processado armazenado em atmosfera modificada passiva. *Horticultura Brasileira* 21: 655-659.

Chitarra, M I.F., Chitarra, A.B. 2005. *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. ESAL-FAEPE, Lavras, Brasil. 785 p.

Pilon, L. 2011. Embalagens utilizadas em produtos minimamente processados. In: Ferreira, M. D. (Ed.). *Tecnologias pós-colheita em frutas e hortaliças*. Embrapa Instrumentação, São Carlos, Brasil. 257-269p.

Prado, M. E. T., Chitarra, A. B., Resende, J. V. 2005. Armazenamento de melão 'Orange Flesh' minimamente processado sob atmosfera modificada. *Ciência e Agrotecnologia*, 29: 346-352.

Rolle, R. S., Chism, G.W. 1987. Physiological consequences of minimally processed fruits and vegetables. *Journal Food Quality* 10: 157-177.

Russo, V. C., Daiuto, E. R. Vieites, R. L. 2012. Melão amarelo (CAC) minimamente processado submetido a diferentes cortes e concentrações de cloreto de cálcio armazenado em atmosfera modificada passiva. *Semina: Ciências Agrárias* 33: 227-236.

Shellie, K. C., Saltveit Jr., M. E. 1993. The lack of a respiratory rise in muskmelon fruit ripening on the pkant challenges the definition of climacteric behaviour. *Journal of Experimental Botany* 44: 1403-1406.

Teisson, C. 1979. Le brunissement interne de ananas. *Fruits* 34: 245-261.

## **Caracterização físico-química de goiabas provenientes de diferentes pontos de comercialização da cidade de Petrolina-PE**

Karine da Silva Barbosa<sup>1</sup>, Cléríton de Sousa<sup>1</sup>, Deisiele Diniz Lima<sup>1</sup>, Bruno Emanuel Souza Coelho<sup>1</sup>, Itamara Rayanny Bessa de Carvalho<sup>1</sup>, Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Engenharia Agrônoma, UNIVASF/CCA, Petrolina, PE, E-mail: karinebarbosa66@gmail.com, cleriton4ever@hotmail.com, deisiele\_diniz@hotmail.com, souza.coelho.18@gmail.com, itamara.rayanny@hotmail.com.

<sup>2</sup>Dr<sup>a</sup>, Eng<sup>ª</sup> Agrícola, Prof<sup>a</sup>. Colegiado Acadêmico de Engenharia Agrônoma, UNIVASF/CCA, Petrolina-PE, E-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br

### **Introdução**

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas com 42,6 milhões de toneladas produzidas em 2,2 milhões de hectares distribuídos pelo país (Brazilian Fruit, 2011). Dados do Agriannual (2010) indicam que no Brasil, 14.998 hectares eram cultivados com goiabeiras que produziram 316.301 toneladas de frutos. A região Nordeste tem alcançado destaque na fruticultura brasileira, sendo a segunda maior produtora de goiaba (*Psidium guajava*) do país, com uma produção de 130.474 t em 2010 (IBGE, 2012). Dentre os estados da região, Pernambuco e a Bahia destacam-se como os maiores produtores, com 90.496 t e 14.217 t respectivamente, segundo dados do IBGE (2012).

Segundo Carvalho (1994) a goiaba (*Psidium guajava* L.) é uma fruta que se destaca por suas extraordinárias propriedades sensoriais, pelo alto valor nutritivo, e elevado rendimento em polpa. Além de ser uma fruta rica em fibras, vitamina B<sub>6</sub>, vitamina C e carotenoides, em especial o licopeno, pigmento importante na prevenção de alguns tipos de câncer (Monteiro, 2006). Além disso, a excelente qualidade da goiaba é atribuída ao seu elevado teor nutritivo, excelentes propriedades organolépticas, alto rendimento por hectare e polpa de elevada qualidade industrial (Gonzaga Neto, 2007).

Portanto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar as goiabas vendidas nos supermercados e feira livre da cidade de Petrolina, e comparar suas qualidades nutricionais com seus respectivos valores econômicos.

### **Material e métodos**

O experimento foi realizado no Laboratório de Química Analítica da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Petrolina-PE. Foram utilizadas como matéria-prima goiabas, provenientes de supermercados e feira livre, ambas adquiridas no município de Petrolina, as quais foram distribuídas em 3 tratamentos de acordo com o local de obtenção (T1 - Feira livre, T2 - Supermercado 1, T3 - Supermercado 2).

Depois de adquiridos os frutos foram levadas ao laboratório onde passaram por uma lavagem em água corrente, sanitização a 200 ppm de cloro ativo por 2 minutos, uma lavagem novamente para retirada de qualquer resíduo de solução, descascados, cortados manualmente e processados em liquidificador doméstico. As polpas foram envasadas em sacos plásticos devidamente identificados e posteriormente armazenados em freezer, até a realização das análises.

Para a caracterização físico-química das amostras foram realizadas as seguintes análises: pH - determinado pelo método potenciométrico, sólidos solúveis (SS) - expresso em °Brix utilizando-se um refratômetro de bancada tipo Abbe, acidez titulável - através do método acidimétrico, em que as amostras foram tituladas com solução padronizada de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 M, utilizando como indicador a fenolftaleína 1%, e a relação SS/AT, todas as metodologias seguidas são do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008), a metodologia utilizada para a determinação do ácido ascórbico teve como princípio de quantificação a volumetria ou titulometria de óxido redução (Iodimetria), empregando a solução de iodo como agente titulante, conforme o método descrito pela AOAC (1992). Todas as análises foram realizadas em triplicata

Para efeitos da análise estatística das avaliações físico-químicas foi empregado o delineamento inteiramente casualizado, composto por três tratamentos, sendo analisados em triplicata. Os dados experimentais foram analisados estatisticamente através da ANOVA (análise de variância) e aplicou-se o teste de Tukey entre as médias a 5% de probabilidade, utilizando o programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR.

## Resultados e discurso

Na Tabela 1 são apresentados os valores do quilo da goiaba comercializada na cidade de Petrolina, no período de julho a agosto de 2015. Nota-se que o maior valor foi encontrado na feira livre, ocorrendo uma variação de R\$0,60 entre o máximo e o mínimo obtido.

**Tabela 1.** Preços (kg) das goiabas comercializadas na cidade de Petrolina-PE.

<b>Tratamento</b>	<b>Preço (kg)</b>
T1 (Feira livre)	R\$ 3,00
T2 (Supermercado 1)	R\$ 2,80
T3 (Supermercado 2)	R\$ 2,40

Tem-se na Tabela 2, os valores médios dos parâmetros físico-químicos das amostras de goiaba em estudo.

Constata-se que os resultados referentes aos sólidos solúveis totais não apresentaram diferenças significativas quanto às amostras estudadas. No entanto, os valores referentes ao pH, acidez titulável, relação SS/AT e principalmente o teor de ácido ascórbico, variaram significativamente entre as amostras observadas.

Houve pouca variação nos pH das amostras analisadas, no entanto os valores observados mostraram-se superiores aos relatados por Carvalho (2013), que variaram de 3,24 a 3,59.



**Tabela 2.** Avaliação físico-química de amostras de goiaba comercializada no município de Petrolina-PE.

Parâmetros	Tratamentos		
	T1	T2	T3
pH**	3,72 b	3,94 a	3,92 a
Sólidos Solúveis (° Brix) <sup>ns</sup>	7,19 a	8,58 a	7,08 a
Acidez Titulável (g ácido cítrico g/100g)**	0,48 b	0,45 b	0,54 a
Relação SS/AT*	14,95 b	19,27 a	15,84 b
Ácido Ascórbico (mg/100g)**	134,93 a	66,62 c	77,58 b

T1 – Feira livre, T2 – Supermercado 1, T2 – Supermercado 2. As amostras seguidas pela mesma letra contidas na mesma linha não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância. \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ), \* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ), ns não significativo ( $p \geq 0,05$ )

A relação SS/AT foi diferente quando se compararam os tratamentos T1 e T3 em relação ao T2, onde houve um aumento de 14,95 para 19,27, sendo o T2 o que apresentou maior valor. Estes resultados estão superiores aos reportados por Carvalho et al. (2013) em estudos com goiaba no sertão da Paraíba, podendo este fato estar relacionado com um estágio mais elevado de maturação dos frutos, pois como Prado (2009) relata, a relação dos sólidos solúveis e acidez titulável tende a aumentar durante a maturação, pois os teores de sólidos aumentam e a acidez titulável diminui, atuando como indicativo de qualidade do atributo sabor.

A acidez titulável variou significativamente entre os tratamentos analisados, e se mostraram superiores aos valores médios verificados por Lima et al. (2015) em avaliações físico-química da polpa de goiaba (0,40). No entanto, todas as amostras analisadas encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

Houve variações bastante significativas quanto aos teores de vitamina C das amostras. O tratamento T1 mostrou-se superior em relação aos demais, e é o que apresenta também o maior preço de venda.

A goiaba possui altos teores de vitamina C, superada apenas pela acerola. Algumas variedades silvestres de goiaba apresentam cerca de 600 mg a 700 mg de ácido ascórbico por 100g de fruta (Gonzaga Neto, 2007).

Todas as amostras apresentam-se dentro das faixas permitidas, que segundo Brasil (2000) é apresentar um teor de ácido ascórbico de no mínimo 40mg por 100mg de polpa, pH numa faixa entre 3,5 e 4,2 e ácido cítrico igual ou maior que 0,40 g por 100 g de polpa.

## Conclusão

Os valores de sólidos solúveis não diferiram entre si, e todas as amostras encontram-se de acordo com a legislação.

Constatou-se que os frutos que eram comercializados a preços mais altos (feira livre), apresentaram o maior teor de vitamina C.

## Referências

Agrianual. 2010. *Anuário da Agricultura Brasileira*. FNP Consultoria & AgroInformativos. São Paulo, Brasil.344p.

AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). 1992. *Official methods of analysis*. AOAC, Washington, Estados Unidos. 1115p.

Brasil. Instrução Normativa nº 01, de 7 de Janeiro de 2000. 2000. *Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de*

*frutas*. <http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=7777>>. <Acesso em 13 set. 2015>.

Brazilian Fruit. 2011. Programa de Promoção das Exportações das Frutas Brasileiras e Derivados. Informações institucionais, técnicas, notícias, projetos, publicações e serviços. <http://www.brazilianfruit.org.br/Pbr/Fruticultura/Fruticultura.asp><Acesso em 19 Set.2015>.

Carvalho, S.L.A.S., Rocha, R. H. C., Sousa, F. A., Moreira, I.S., Silva, H. S. 2013. Qualidade da goiaba comercializada em diferentes dias da semana no sertão da Paraíba. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 8:166-171.

Carvalho, V.D. 1994. Qualidade e conservação pós-colheita de goiabas. *Informe Agropecuário*, 17:48-54.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil. 1020p.

Gonzaga Neto, L. 2007. *Produção de Goiaba*. Instituto Frutal, Fortaleza, Brasil. 64 p.

Lima, T.L.S., Cavalcante, C.L., Sousa, D.G., Silva, P.H. de A., Sobradinho, L.G.A. 2015. Avaliação da composição físico-química de polpa de frutas comercializadas em cinco cidades do Alto Sertão paraibano. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 10: 49-55.

Monteiro, S. 2006. Esperança das goiabas. *Revista Frutas Derivados* 3:27-30.

Prado, A. 2009. *A composição fenólica e atividade antioxidante de frutas tropicais*. 106f. Dissertação (Mestrado)-Escola Superior de Agricultura Luiza de Queiroz, Piracicaba, Brasil.

## **Caracterização físico-química de acerolas proveniente de diferentes pontos de comercialização da cidade de Petrolina-PE**

Karine da Silva Barbosa<sup>1</sup>, Deisiele Diniz Lima<sup>1</sup>, Clériton de Sousa<sup>1</sup>, Itamara Rayanny Bessa de Carvalho<sup>1</sup>, Bruno Emanuel Souza Coelho<sup>1</sup>, Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Engenharia Agrônoma, UNIVASF/CCA, Petrolina, PE, Email: karinebarbosa66@gmail.com, deisiele\_diniz@hotmail.com, cleriton4ever@hotmail.com, itamara.rayanny@hotmail.com, souza.coelho.18@gmail.com.

<sup>2</sup> Dr<sup>a</sup>, Eng.<sup>o</sup> Agrícola, Prof<sup>a</sup>. Colegiado Acadêmico de Engenharia Agrônoma, UNIVASF/CCA, Petrolina – PE, E-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br

### **Introdução**

A região Nordeste, principalmente o Vale do São Francisco destaca-se na produção e exportação de frutas tropicais, graças à água irrigada que permite a produção de frutas durante todo o ano (Barbosa, 2006). Sendo que as principais regiões produtoras de acerola no Brasil são as regiões Norte e Nordeste, que apresentam cerca de 75% da produção nacional. Destacando os estados da Bahia e de Pernambuco, onde essa fruteira já ocupa mais de 2000 hectares, com perspectiva de expansão da área plantada (Manica et al. 2003).

No Brasil, a cultura distribui-se nas regiões Nordeste, Norte, Sul e Sudeste (Ritzinger & Ritzinger, 2004), sendo que a produtividade média dos pomares brasileiros é de 29,65 toneladas de acerola por hectare ao ano, equivalente a 59,3kg/planta/ano (Agrianual, 2010). A aceroleira (*Malpighia emarginata* DC) é bastante adaptável aos mais diversos climas e pode ser encontrada em várias regiões do planeta, porém o seu cultivo comercial concentra-se em regiões tropicais e subtropicais (Konrad, 2002).

A comercialização ocorre principalmente na forma de polpa congelada e fruto *in natura* e entra no mercado para consumidores que preferem sucos naturais. Esta fruteira vem ganhando cada vez mais espaço no mercado, devido ao seu elevado teor de vitamina C (Furlaneto & Nasser, 2015), o que a torna um produto de alta qualidade, destacando-se no campo dos alimentos funcionais (Manica et al., 2003).

Objetivou-se dessa forma, com o presente trabalho avaliar as acerolas vendidas nos supermercados e feira livre da cidade de Petrolina, e comparar suas qualidades nutricionais com seus respectivos valores econômicos.

### **Material e métodos**

O experimento foi realizado no Laboratório de Química Analítica da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Petrolina – PE. Utilizou-se como matéria-prima acerolas, provenientes de supermercados e feiras livres, ambas adquiridas no município de Petrolina-PE, das

quais se designou 3 tratamentos de acordo com o local de obtenção (T1- Feira livre, T2-Supermercado 1, T3- Supermercado 2).

Os tratamentos foram submetidos às seguintes análises: PH - determinado pelo método potenciométrico, sólidos solúveis (SS) - expresso em °Brix utilizando-se um refratômetro de bancada tipo Abbe, acidez titulável - através do método acidimétrico, em que as amostras foram tituladas com solução padronizada de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 M, utilizando como indicador a fenolftaleína 1%, e a relação SS/AT, todas as metodologias seguidas são do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008), a metodologia utilizada para a determinação do ácido ascórbico teve como princípio de quantificação a volumetria ou titulometria de óxido redução (Iodimetria), empregando a solução de iodo como agente titulante, conforme o método descrito pela AOAC (1992). Todas as análises foram realizadas em triplicata

Para efeitos da análise estatística das avaliações físico-químicas empregou-se o delineamento inteiramente casualizado, composto por três tratamentos constituído de três repetições cada um. Os dados experimentais foram analisados estatisticamente através da ANOVA (análise de variância) e aplicou-se o teste de Tukey entre as médias a 5% de probabilidade, utilizando o programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR

## Resultados e discussão

Na Tabela 1, tem-se o preço comercializado nos pontos de venda os quais as acerolas foram adquiridas no município de Petrolina. Observa-se que o maior valor obtido foi para a feira livre, resultado interessante visto que, este é considerado pelo consumidor como o local de venda de produtos mais baratos.

**Tabela 1:** Preços (kg) das acerolas comercializadas na cidade de Petrolina-PE

<b>Tratamento</b>	<b>Preço (kg)</b>
T1 (Feira livre)	R\$ 2,00
T2 (Supermercado 1)	R\$1,40
T3 (Supermercado 2)	R\$1,50

Com base nos resultados da Tabela 1, verifica-se que mesmo as amostras sendo provenientes de locais distintos, estas não apresentaram efeito significativo quanto aos valores de pH e sólidos solúveis. Nota-se também que a amostra obtida na feira livre apresentou o maior valor de acidez titulável e o menor da relação SST/ATT e teor de ácido ascórbico. O teor de ácido ascórbico apresentou diferença significativa para todas as amostras analisados.

**Tabela 2:** Avaliação de sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez titulável (ATT), ácido ascórbico (AA) de amostras de acerola comercializada no município de Petrolina-PE.

Parâmetro	Tratamentos		
	T1	T2	T3
pH <sup>ns</sup>	3,15 a	3,21 a	4,80 a
Sólidos Solúveis (° Brix) <sup>ns</sup>	7,99 a	7,75 a	8,07 a
Acidez Titulável (ácido cítrico g/100g)**	1,29 a	0,72 b	0,69 b
Relação SS/AT**	6,20 b	10,72 a	11,80 a
Ácido Ascórbico (mg/100g)**	1.823,36 c	2.613,11 a	2.448,30 b

T1 – Feira livre, T2 – Supermercado 1, T2 – Supermercado 2. As amostras seguidas pela mesma letra contidas na mesma linha não diferiram pelo teste de Tukey a 5% de significância.

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ), \* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ), ns não significativo ( $p \geq 0,05$ )

De acordo com Brasil (2000) a polpa da acerola deve ser composta de pH mínimo de 2,80, de ácido ascórbico igual ou maior que 800 mg/100mg de polpa e acidez titulável em ácido cítrico de no mínimo 0,80g/100g da amostra, sólidos solúveis de também no mínimo de 5,5°Brix. Com isso, apesar das variações observadas, todas as amostras encontram-se dentro das faixas permitidas para comercialização.

Quanto à relação SS/AT, nota-se que os valores experimentais dos tratamentos T2 e T3, são estatisticamente iguais entre si, e diferem em relação ao T1, o qual apresentou menor valor (6,20). Contudo, os valores observados encontram-se na mesma faixa daqueles citados por Matsuura et al (2001) em trabalho realizado com frutos de diferentes genótipos de acerola, que variaram de 4,24 a 11,59.

Os teores de ácido ascórbico dos frutos exibiram resultados bastante significativos e variaram de 1.823,36 a 2.613,11mg/100g de polpa. Estes valores foram condizentes com os expostos por Mezdari et al. (2006), onde os frutos de aceroleira apresentaram de 695 a 4.897 mg por 100g de polpa.

Constata-se também que o tratamento T2 apresentou o maior teor de ácido ascórbico e o menor custo ao consumidor (Tabela 1). Enquanto isso, o tratamento T1 foi o mais caro dentre os três analisados, e o que apresentou menor quantidade de vitamina C.

## Conclusões

Os valores de pH e sólidos solúveis não diferiram estatisticamente entre si, e que todas as amostras encontram-se de acordo com a legislação.

Constatou-se que os frutos que eram comercializados a preços mais altos (feira livre), apresentaram o menor teor de vitamina C.

## Referências

Agriannual. 2010. *Anuário da agricultura brasileira*. FNP Consultoria e Comércio, São Paulo, Brasil. 520 p.

AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). 1992. *Official methods of analysis*. Washington, Estados Unidos. 1115p.

Barbosa, G.R. 2006. A fruticultura irrigada no Nordeste: estímulo ao desenvolvimento sustentável. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção,

26. *Anais do XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Fortaleza: Abepro.

Brasil. 2015. Instrução Normativa nº 01, de 7 de Janeiro de 2000, *Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas*. Documento do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.2000.<<http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=7777>>. Acesso em: 12/08/2015>.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil.1020 p.

Furlaneto, F.P.B., Nasser, M.G. 2015. Panorama da cultura da acerola no estado de São Paulo. *Pesquisa & Tecnologia* 12:1-6.

Konrad, M. 2002. *Efeito de sistemas de irrigação localizada sobre produção e qualidade da acerola (Malpighiaspp) na região da Nova Alta Paulista*. 119f. (Dissertação de Mestrado)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Brasil.

Manica, I., Icuma, I.M., Fioravanço, J.C., Paiva, J.R. de, Paiva, M.C., Junqueira, N.T.V. 2003. *Acerola: tecnologia de produção, pós-colheita, congelamento, exportação, mercados*. Cinco continentes, Porto Alegre, Brasil. 397 p.

Matsuura, F.C.A.U., Cardoso, R.L., Folegatti, M.I. da S.,Oliveira, J.R.P., Oliveira, J.A.B., Santos, D.B. 2001. Avaliações físico químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*Malpighia puniceifolia* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura* 23:602-606.

Mezadri, T. Fernández-Pachón, M. S., Villaño, D., Garcia-Parrilla, M. C., Troncoso, A. M. 2006. El fruto de la acerola: composición, características productivas e importancia económica. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 56:101-109

Ritzinger, R., Ritzinger, C.H.S.P. 2004. *Acerola: aspectos gerais da cultura*. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das almas, Brasil. 2p. (Boletim Técnico).

## **Análise do comportamento dos preços do coco verde praticados no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA**

Lucas David Ribeiro Reis<sup>1</sup>, João Ricardo Ferreira de Lima<sup>2</sup>, Izabella Maria da Silva Viana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Economia da FACAPE-PE/Bolsista de Iniciação Científica da FACEPE-PE. E-mail: [lucas.david@facape.br](mailto:lucas.david@facape.br);

<sup>2</sup>D.Sc. em Economia Aplicada/Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE. E-mail: [joao.ricardo@embrapa.br](mailto:joao.ricardo@embrapa.br);

<sup>3</sup>Estudante de Economia da FACAPE-PE/Bolsista de Iniciação Científica da FACEPE-PE. E-mail: [izabellam29@gmail.com](mailto:izabellam29@gmail.com).

### **Introdução**

O coco é uma fruta de clima tropical pertencente à família das palmeiras (*Arecaceae*), sendo classificada no gênero *Cocos*, originária, provavelmente, do Sudeste Asiático e encontra-se amplamente distribuída no mundo em mais de 90 países (Benassi, 2012). No Brasil, a cultura do coqueiro, variedade gigante, provavelmente chegou com a colonização portuguesa em 1553, oriunda da ilha de Cabo Verde, que por sua vez, foram originadas de plantações Indianas (Beserra & Brito, 2008).

Indonésia, Filipinas, Índia, Brasil e Sri Lanka, são os maiores produtores do mundo. Juntos esses países, em 2013, produziram aproximadamente 51 milhões de toneladas, 81,64% da produção mundial (FAO, 2015). Isto mostra que o mercado mundial do coco é bastante concentrado, visto que, o mesmo é produzido em mais de 90 países. No Brasil, o estado que mais produz é a Bahia, produzindo, em 2013, uma quantidade de 566,53 milhões de frutos, representando 29,40% da produção nacional e 42% da produção nordestina. O segundo estado que mais produz é Sergipe, com uma produção de 240,86 milhões de frutos (12,50% da produção brasileira e 17,86% da produção nordestina) (IBGE, 2015).

Mesmo sendo árvore típica das praias nordestinas, os coqueiros estão se proliferando para outros lugares do Brasil, como é caso dos perímetros irrigados do Vale do São Francisco, pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA. Nessa região o coco é uma das frutas que tem comercialização, tanto para ser consumido in natura, como para a industrialização, onde ocorre o processo de engarrafamento da água (Beserra & Brito, 2008). Contudo, entre a água de coco engarrafada e a natural, os consumidores preferem a água natural, uma vez que o processo de engarrafamento requer o emprego de pausterização e o uso de conservantes, que descaracterizam o sabor da água (Assis et al., 2000).

O objetivo desse trabalho foi mensurar por meio de médias móveis, os índices sazonais mensais dos preços do coco verde praticados no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA. Esses índices mostram em quais meses os preços do coco estão acima ou abaixo da média histórica. Assim, os produtores de coco no Mercado do Produtor, terão a informação sobre o período que está mais atrativo para a comercialização da fruta, obtendo ganhos de receita.

## Material e Métodos

Para realização do estudo foram coletados dados relativos aos preços do coco praticados no Ceasa de Juazeiro-BA (Mercado do Produtor). Os preços são da base de dados do PROHORT, juntamente com a Conab e compreende um intervalo, de junho de 2009 a julho de 2015, um total de 74 observações. Os preços foram deflacionados pelo IGP-DI do Ipeadata (IPEA, 2015). Após o deflacionamento de preços, calculou-se a média móvel considerando um período de 12 meses, tal como mostrado na Eq. (1):

$$X_{Mij} = \frac{\sum_i^{6-i+6} X_{ij}}{12} \quad (1)$$

A quantidade de médias móveis será igual ao valor de  $n - 11$ . Como este trabalho possui 74 observações, haverá, portanto, 63 médias móveis. Das médias móveis da Eq. (1) são calculados novas médias móveis, as médias móveis centralizadas. As médias móveis centralizadas têm 1 observação a menos que as médias móveis da Eq. (1) e, portanto, 62 médias móveis centralizadas.

Depois de calculadas as médias móveis centralizadas, divide-se os preços deflacionados de cada mês em cada ano por essas médias móveis centralizadas, dos respectivos meses e anos, obtendo, dessa maneira, os índices estacionais parciais dos respectivos meses e anos. Depois faz-se o índice estacional médio de cada mês, que corresponde à média aritmética dos índices parciais dos seus respectivos meses. Caso a média geral dos índices estacionais mensais médios não seja igual a 1, cada índice estacional mensal médio deve ser ajustado mediante a multiplicação por um fator de correção, que é igual a 1 dividido pela média geral dos índices estacionais médios. Obtêm-se, assim, os valores dos índices sazonais de cada mês (Lazzarotto & Fioravanço, 2012).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1, observa-se que, o preço médio mensal e anual do coco verde no período de junho de 2009 a julho de 2015, foi de, R\$ 0,61 e R\$ 0,62, respectivamente. O preço máximo ocorreu em janeiro de 2013, quando a unidade do coco chegou a custar R\$ 1,22, e o preço mínimo aconteceu em julho de 2010, período que a unidade do coco custou 23 centavos – quase 1 real a menos do que em janeiro de 2013. O preço mediano foi de R\$ 0,60 e o desvio-padrão, de 0,2545.

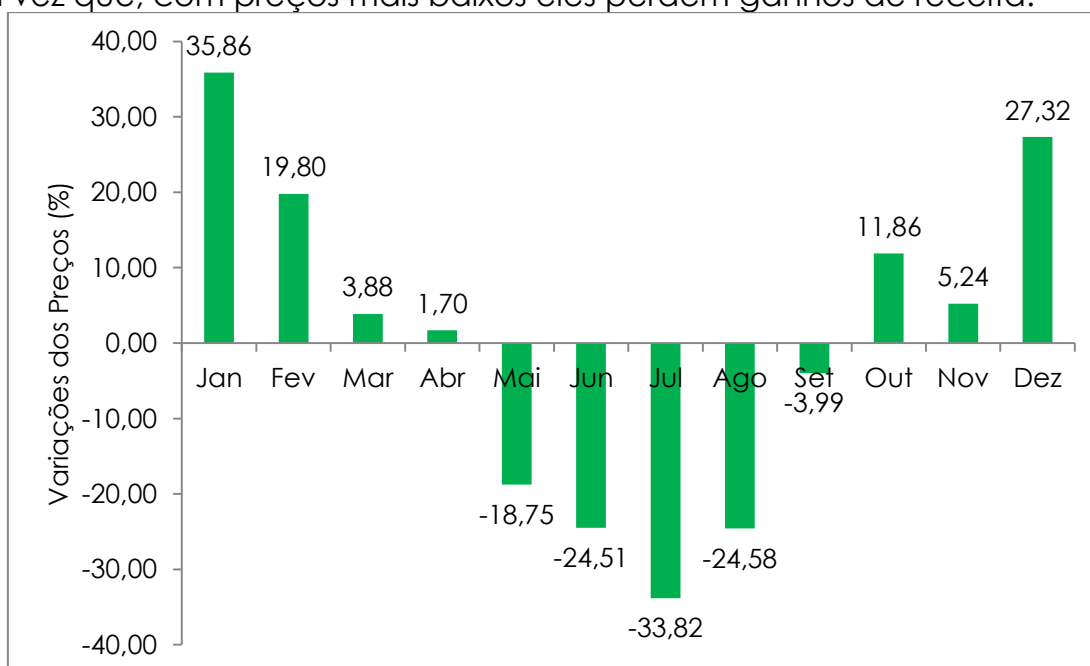


**Tabela 1.** Preço médio do coco verde no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA, de junho de 2009 a julho de 2015.

Mês	Ano							Média
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Jan	-	0,63	0,89	0,32	1,22	1,02	0,84	0,82
Fev	-	0,73	0,74	0,27	0,94	0,88	0,90	0,74
Mar	-	0,62	0,48	0,32	0,94	0,75	0,71	0,64
Abr	-	0,53	0,47	0,35	0,96	0,75	0,99	0,68
Mai	-	0,39	0,41	0,44	0,88	0,32	0,91	0,56
Jun	0,39	0,28	0,33	0,60	0,72	0,29	0,59	0,46
Jul	0,41	0,23	0,30	0,49	0,56	0,33	1,00	0,39
Ago	0,29	0,30	0,32	0,55	0,60	0,42	-	0,41
Set	0,42	0,51	0,30	0,80	0,73	0,48	-	0,54
Out	0,52	0,60	0,31	0,92	0,93	0,60	-	0,65
Nov	0,65	0,60	0,29	0,80	0,86	0,62	-	0,64
Dez	1,19	0,57	0,30	0,94	0,97	0,60	-	0,76
Média	0,55	0,50	0,43	0,57	0,86	0,59	0,82	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Conab/Prohort, 2015.

Como mostra a Figura 1, os produtores que vendem o coco verde no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA, entre o período de outubro a abril, obtêm ganhos de receita, visto que, nestes meses os preços estão acima da média. Os meses em que os preços estão mais elevados são janeiro e dezembro, 35,86% e 27,32%, respectivamente, acima da média. Ainda de acordo com a Figura 1, observa-se que de maio a setembro, os preços estão abaixo da média, o que deixa os vendedores de coco no Mercado do Produtor de Juazeiro insatisfeitos, uma vez que, com preços mais baixos eles perdem ganhos de receita.



**Figura 1.** Índices sazonais mensais dos preços do coco no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA, de junho de 2009 a julho de 2015.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Conab/Prohort, 2015.

Os meses que apresentam maiores declínios em seus preços são julho e agosto, nesses meses, os preços do coco verde estão, 33,82% e 24,58%, respectivamente, abaixo da média.

## Conclusões

O estudo do comportamento dos preços do coco verde comercializado no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA, de junho de 2009 a julho de 2015, mostrou entre outubro e abril é o período mais vantajoso para os produtores que comercializam a fruta nesse mercado, principalmente no dezembro e janeiro, uma vez que o verão faz a demanda por água de coco aumentar, elevando também os preços. De maio a setembro, dadas às condições do período do inverno, a demanda por água de coco é menor que sua oferta, o que gera excesso do produto, e por vez ocasionando redução em seu preço.

## Referências

Assis, J.S., Resende, J.M., Silva, F.O.E., Santos, C.R., Nunes, F. 2000. *Técnicas para colheita e Pós-colheita do coco verde*. Embrapa Semi-Árido, Petrolina, Brasil. p1-6.

Benassi, A.C. *Informes sobre a produção de coco*. 2012. <<http://www.todafruta.com.br/noticia/26184/INFORMES+SOBRE+A+PRODU%C7%C3O+DE+COCO>> Acesso em: 28/08/2015.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. 2015. *PROHORT - Programa brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro*. <[Http://www3.ceasa.gov.br/prohortweb](http://www3.ceasa.gov.br/prohortweb)>. Acesso em: 20/08/2015.

Beserra, M. A. P.; Britto, W. S. F. 2008. *O valor agregado na cadeia produtiva do coco na região do Submédio do Vale do São Francisco*. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER, 2008, Rio Branco - Acre. Cd de trabalhos do XLVI congresso da Sober.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2015. <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 27/08/2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. *Produção Agrícola Municipal, 2015*. <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 26/08/2015.

Ipeadata - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2015. <[Http://www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)>. Acesso em: 11/08/2015

Lazarotto, J.J., Fioravanço, J.C. 2012. *Comércio exterior mundial e brasileiro de uva de mesa: análise de indicadores de competitividade, tendências e sazonalidades*. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Brasil.

## Sólidos solúveis e acidez titulável em uva de mesa da variedade Sweet Globe

Maria Aparecida Rodrigues Ferreira<sup>1</sup>, Danielly Souza Silva<sup>1</sup>, Rita de Cássia Mirela Resende Nassur<sup>2</sup>, Leandro José Oliveira de von Hausen<sup>3</sup>, Flávio de França Souza<sup>4</sup>, Sérgio Tonetto de Freitas<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Alunas do Curso de Biologia da UPE, Petrolina, PE. e-mail: aparecida-ferreira-19@live.com; danielly.souza@outlook.com

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Ciência dos Alimentos, Bolsista de Pós-doutorado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, ritanassur@hotmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Ciências e Tecnologia de Sementes, Petrolina, PE, mailto:leandrohausen@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento, Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, flavio.franca@embrapa.br

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, PhD em Biologia de Plantas, Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, sergio.freitas@embrapa.br

### Introdução

Frutos são geralmente divididos em climatéricos e não climatéricos. Frutos climatéricos geralmente possuem amido como carboidrato de reserva que é transformado em açúcares durante o processo de amadurecimento após a colheita. Frutos não-climatéricos não são capazes de sintetizar quantidades significativas de açúcares após a colheita (Gomez et al., 1999; Costa, 2011). A uva é considerada um fruto não-climatérico que não apresenta grande capacidade de síntese de açúcares após a colheita. Desta forma, uvas destinadas ao consumo in natura, devem ser colhidas no estágio de maturação fisiológica adequada ao consumo com altos teores de sólidos solúveis e baixa acidez, os quais tendem a permanecer constantes ou diminuir após a colheita dos frutos (Sachi & Biasi, 2008; Yamashita et al., 2000). Dessa forma o presente trabalho objetiva avaliar os teores de sólidos solúveis e acidez titulável durante o armazenamento refrigerado de uvas de mesa da variedade Sweet Globe.

### Material e Métodos

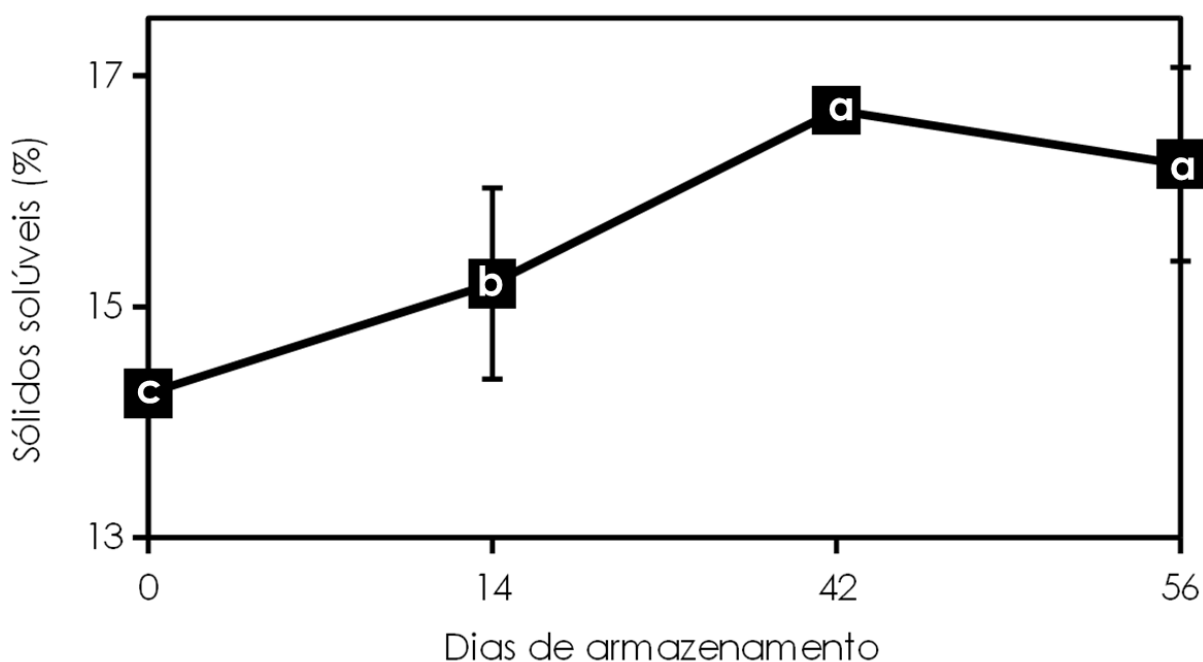
Uvas de mesa da variedade Sweet Globe foram colhidas no primeiro semestre de 2015, em uma área comercial no Vale do São Francisco, Petrolina, PE. O clima da região é classificado segundo Köppen-Geiger, como semiárido quente seco (BswH). Os cachos foram colhidos no ponto de colheita comercial e embalados em cumbucas plásticas de 500g, as quais foram acondicionadas em bolsões microperfurados contendo metabissulfito. Os frutos foram armazenados a 0°C com UR de 95% por 56 dias, sendo avaliados aos 0, 14, 42 e 56 dias de armazenamento. Em cada avaliação, foram utilizadas quatro repetições com uma cumbuca por repetição. Os parâmetros avaliados foram teor de sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT), os quais foram determinados utilizando-se uma porção de suco retirado de dez bagas por repetição. Os SS foram determinados com o auxílio de um refratômetro digital portátil Atago PAL-1 3810 e expressos em porcentagem. A AT foi determinada pela titulação do suco com NaOH a 0,1 N e os resultados foram expressos em porcentagem de ácido tartárico (Santos et al., 2014). Os dados obtidos foram submetidos à análise de

variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

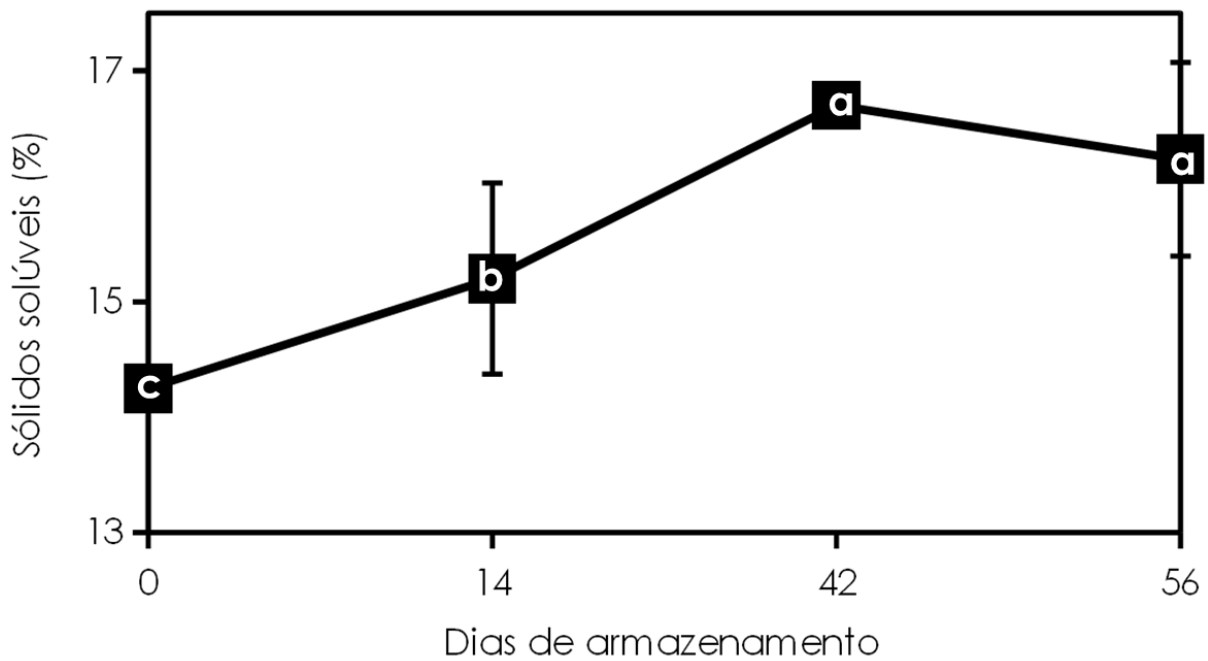
### Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos, uva de mesa da variedade Sweet Globe apresentou um aumento nos teores de SS de 14,25%, na colheita, para 16,7% a partir dos 42 dias de armazenamento refrigerado (Figura 1). De modo geral, os teores de SS em uva de mesa não aumentam, mas sim permanecem constantes ou diminuem durante o armazenamento dos frutos (Lulu et al., 2005; Mattiuz et al., 2009; Czapak et al., 2011). Isto se deve ao fato de uvas de mesa não possuírem fonte de carboidratos para a síntese de açúcares responsáveis pelo aumento no teor de SS dos frutos (Lulu et al., 2005; Mattiuz et al., 2009). O teor de SS representa uma medida de sólidos solúveis no suco de frutos, os quais são compostos principalmente por açúcares, assim como por ácidos orgânicos, compostos fenólicos, compostos nitrogenados, compostos aromáticos, minerais, substâncias pécticas (Dharmadhikar, 1994). Desta forma, o aumento no teor de SS durante o armazenamento de uva de mesa Sweet Globe deve ser estudado mais detalhadamente para entender quais compostos são responsáveis pelo aumento durante o armazenamento refrigerado dos frutos.

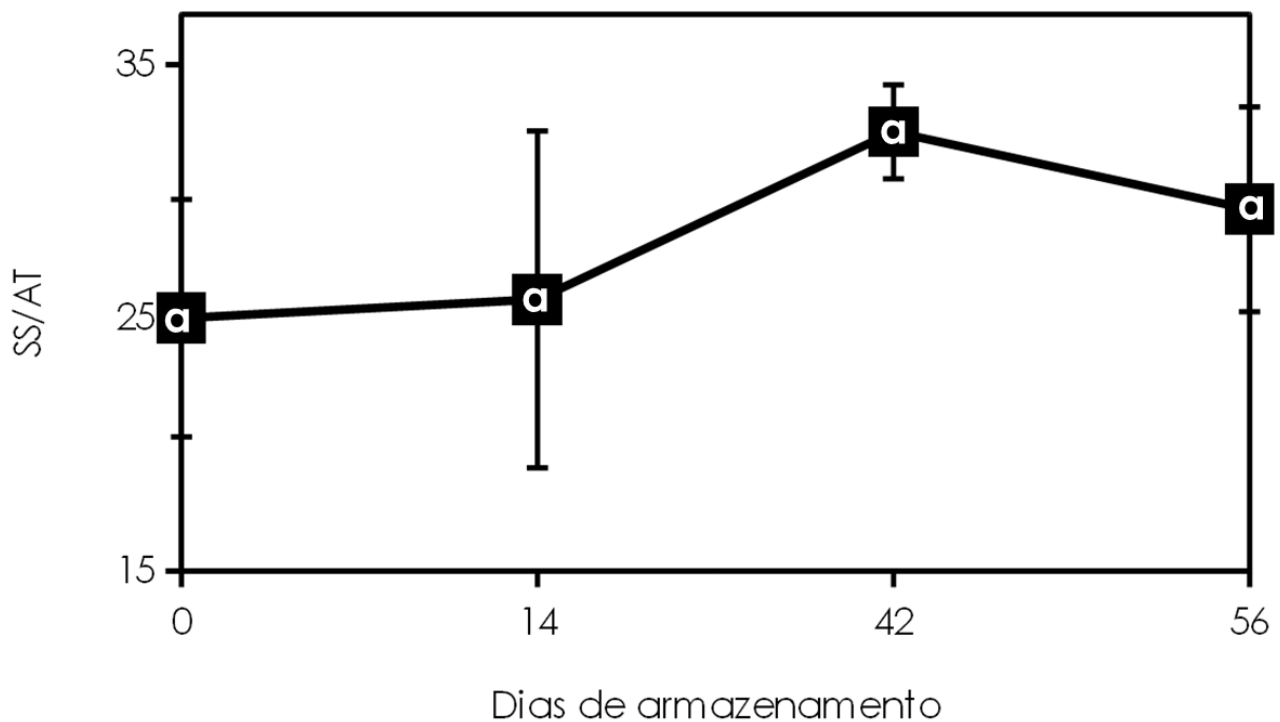
A concentração de ácido tartárico e a relação SS/AT de uva de mesa da variedade Sweet Globe não apresentou diferença estatística significativa durante o período de armazenamento refrigerado (Figura 2 e 3). Apesar dos SS aumentarem e a AT tender a diminuir, a amplitude das mudanças observadas em cada parâmetro não foi suficiente para resultar em uma mudança significativa na relação SS/AT durante o armazenamento dos frutos (Figura 3). Estudos sugerem que a relação entre SS/AT é um fator de grande importância para definir o grau de maturação e o sabor de uvas (Silva, 2010).



**Figura 1.** Sólidos solúveis (SS) em uva de mesa variedade Sweet Globe armazenada a 0°C por 56 dias. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan (5%).



**Figura 2.** Acidez titulável (AT = % ácido tartárico) em uva de mesa variedade Sweet Globe armazenada a 0°C por 56 dias. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan (5%).



**Figura 3.** Relação SS/AT em uva de mesa variedade Sweet Globe armazenada a 0°C por 56 dias. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan (5%).

## Conclusão

Uvas de mesa da variedade Sweet Globe podem apresentar um aumento no teor de SS durante o armazenamento refrigerado. Trabalhos futuros devem ser realizados para identificar as substâncias responsáveis pelo aumento no teor de SS durante o armazenamento de uvas de mesa da variedade Sweet Globe.

## Referência

Costa, A.S., Ribeiro, L.R., Koblitz, G.B. 2012. Uso de atmosfera controlada e modificada em frutos climatéricos e não-climatéricos. *Sitientibus Série Ciências Biológicas* 11:1-7.

Czepak, M.P., Zanotti, L.C.M., Schmildt, E.R. Efeito de temperatura e tempo de armazenamento de uvas no teor de sólidos solúveis. *Enciclopédia Biosfera* 7:436-445.

Dharmadhikari, M. 1994. Composition of grapes. *Vineyard Vintage View Mo State Univ* 9: 3-8.

Gomez, M.L. P.A., Lajolo, F.M., Cordenunsi, B.R. 1999. Metabolismo de carboidratos durante o amadurecimento do mamão (Carica papaya L. cv. Solo): influência da radiação gama. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 19: 246-252.

Lulu, J., Castro, J.V., Júnior, M.J.P. 2005. Armazenamento refrigerado da uva de mesa 'Romana' (A1105) cultivada sob cobertura plástica. *Engenharia Agrícola* 25:481-487.

Mattiuz, B.H., Miguel, A.C.A., Galati, V.C., Nachtigal, J.C. 2009. Efeito da temperatura no armazenamento de uvas apirênicas minimamente processadas. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 044-052.

Sachi, A.T., Biasi, L.A. 2008. Maturação dos frutos de quatro cultivares de uvas Muscadínias em pinhais, PR. *Scientia Agraria* 9: 55-260.

Santos, A.E.O., Silva, E.O., Oster, A.H., Lima, M.A.C., Mistura, C., Batista, P.I. 2014. Evolução da maturação fisiológica de uvas apirenas cultivadas no Vale do Submédio do São Francisco. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 9: 25-30.

Silva, R.S. 2010. *Controle de degrane e conservação em pós-colheita sobre Cacl2 1- MCP de uva 'Isabel' produzida no vale do Sirijí (PE/PB)*. 101f (Dissertação apresentada ao programa de pós graduação em ciências e tecnologia de alimentos) universidade federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil.

Yamashita, f., Tonzar, A.C., Fernandes, S.M., Benassi, M.T. 200. Influência de diferentes embalagens de atmosfera modificada sobre a aceitação de uvas finas de mesa var. Itália mantidas sob refrigeração. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos* 20:110-114.

## **Produção e qualidade de uva “Itália” submetida a controle de irrigação e adubação em Petrolina/PE**

Victor Pimenta Martins de Andrade<sup>1</sup>, Merideise da Silva Dias<sup>2</sup>; José Aliçandro Bezerra da Silva<sup>3</sup>, José Sebastião Costa de Sousa<sup>4</sup>, Welton Lima Simões<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, mestrando em Engenharia Agrícola, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: victor.pimenta@ifsertao-pe.edu.br

<sup>2</sup>Aluna de graduação em Agronomia, IF SERTÃO-PE, Petrolina, PE. email: merideisesilva@hotmail.com

<sup>3</sup>Dr., Professor de Fisiologia, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: jose.alicandro@univasf.edu.br

<sup>4</sup>Dr., Professor de Irrigação, IF SERTÃO-PE, Petrolina, PE. email: sebastiao.costa@ifsertao-pe.edu.br

<sup>5</sup>Dr., Pesquisador, Embrapa Semiárido, Petrolina, Pe. e-mail: welson.simoese@embrapa.br

### **Introdução**

Segundo Silva & Coelho (2010), o cultivo de uva de mesa é um dos mais expressivos no Submédio do Vale do São Francisco, tanto em termos de quantidade de área cultivada, como também de volume e qualidade das uvas produzidas. Dentre as diversas cultivares e variedades de uva de mesa produzidas na região, Souza et al. (2011) destaca a cv. Itália como a mais expressiva e de maior volume de exportação. Contudo, os autores observaram elevada variação de produtividades nesta cultivar em função do manejo praticado.

Urchey & Fietz (2000) atribuem ao manejo da irrigação e adubação o maior ou menor crescimento e desenvolvimento da cultura da videira. Em caso de baixa disponibilidade hídrica, as plantas tendem a diminuir a perda de água pelo fechamento parcial dos estômatos, e com isto, diversos processos fisiológicos importantes para o crescimento e desenvolvimento vegetal são afetados negativamente (Flexas et al., 2006). Da mesma forma que o excesso hídrico no solo reduz a concentração de oxigênio, dificulta a respiração radicular e acarreta problemas como a parada do processo ativo de absorção de nutrientes, além de promover lixiviação intensa e desbalanceamento nutricional do solo (Pires et al., 2002).

Apesar dos diversos trabalhos científicos a cerca do manejo de irrigação da videira “Itália”, a citar Soares & Costa (2000) e Ávila Netto et al. (2000), ainda existem dúvidas com relação a real demanda hídrica da cultura.

Já para o manejo da adubação, um produto orgânico, incipiente no mercado, a base de ácidos húmicos e fúlvicos de nome comercial BIOSAN vem sendo utilizado por diversos produtores de uva da região como redutor da adubação mineral, sem, no entanto, comprovação científica da sua eficiência.

Sabe-se, contudo, que a fração húmica da matéria orgânica, melhora e estimula a flora microbiana na rizosfera, facilita a liberação dos nutrientes, aumenta a retenção de água e nutrientes, a agregação do solo e, principalmente, a formação de quelatos naturais, que beneficia de forma geral a nutrição da planta (Kiehl, 1985; Guerra et al., 2008). Portanto, é provável que o produto BIOSAN influencie na adubação da videira.

Desta forma, o objeto desta pesquisa foi avaliar a produção e a qualidade da uva "Itália" submetida à diferentes irrigações e adubações.

## **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no período de outubro de 2014 a fevereiro de 2015, em 0,50 ha de uma área de produção de uva "Itália" do Campus Petrolina Zona Rural do IFPERTÃO-PE, localizado no município de Petrolina/PE, nas coordenadas geográficas 9° 20' Sul, 40° 41' Oeste e altitude média de 418 m.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSw<sup>h</sup> (Azevedo et al., 2003) e o solo da área um latossolo amarelo.

O parreiral foi conduzido em sistema de latada, com espaçamento de 3,50 x 2,50 m, sob sistema de irrigação por microaspersão (funcionando como aspersão convencional fixa de baixa pressão), com emissores espaçados em 3,50 x 5,00 m (um emissor para duas plantas).

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos casualizados, em esquema de faixas, com quatro tratamentos de irrigação (parcelas), quatro tratamentos de adubação (subparcelas) e quatro repetições. Os tratamentos de irrigação foram constituídos de fatores de multiplicação dos coeficientes de cultura (Kc), sugeridos por Soares & Costa (2000), sendo estes: 0,75 (L1); 1,00 (L2); 1,25 (L3) e 1,5 (L4). As subparcelas foram definidas como quantidades de adubação mineral recomendada pelo manual de adubação do Pernambuco (Cavalcanti et al., 2008) e configuram os fatores 1,00, 0,75, 0,50 e 0,25 da adubação recomendada, acrescidas do produto orgânico BIOSON (na quantidade de 20% em massa da adubação mineral), os tratamentos de adubação foram denominadas, AD1, AD2, AD3 e AD4, respectivamente.

Para analisar os efeitos dos tratamentos foram avaliadas a produtividade e a qualidade dos frutos, através do peso fresco dos cachos e do teor de sólidos solúveis, de acordo com a metodologia do Manual do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). E para as análises estatísticas de dados utilizou-se do software SISVAR (Ferreira, 2010).

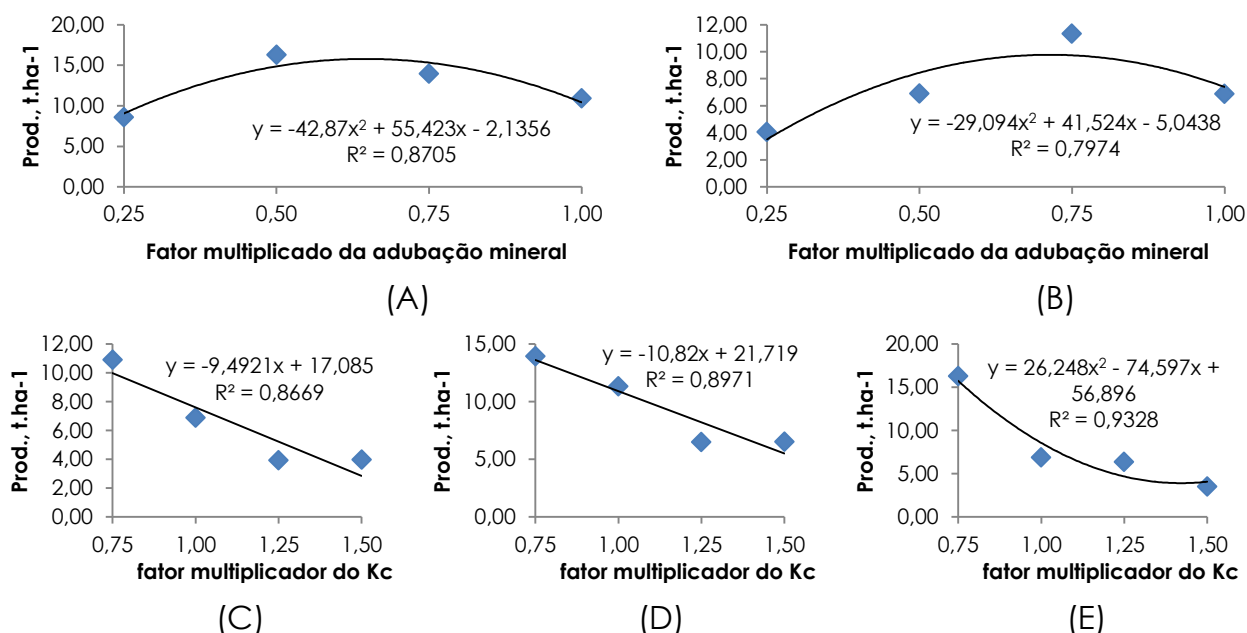
## **Resultados e Discussão**

Para a variável produtividade, houve efeito significativo para regressões nos desdobramentos da adubação nos tratamentos L1 e L2 (Figuras 1A e 1B, respectivamente) e desdobramentos de irrigação nos tratamentos AD1, AD2 e AD3 (Figuras 1C, 1D e 1E, respectivamente).

Observa-se que a maior produtividade (15,78 t.ha<sup>-1</sup>) foi alcançada com o tratamento L1 (75% do Kc) e 65% da adubação convencional (Figura 1A), já para uma irrigação de 100% do Kc (L2) a produtividade seria no máximo de 9,77 t/ha<sup>-1</sup> com 71% da adubação convencional. Esses valores, apesar de mais baixos, corroboram com os resultados de Ávila Netto et al. (2000), para o cultivo da videira Itália no submédio São Francisco, quando encontraram Kc variando de 0,50 (maturação) a 0,74 (enchimento de bagas), valores inferiores aos sugeridos por Soares & Costa (2000), que variam entre 0,59 e 1,12, indicando que estes últimos foram excessivos nessa pesquisa. Com relação às adubações, o tratamento AD3 (50% da adubação mineral convencional – fator 0,50, Figura 1D) foi o que gerou a maior produtividade (15,71 t.ha<sup>-1</sup>) com irrigações de 75% do Kc, e a produtividade mínima seria de 3,89 t.ha<sup>-1</sup> para irrigações com 142% do Kc, valor de produtividade que seria alcançada com 139% e 165% do Kc para os

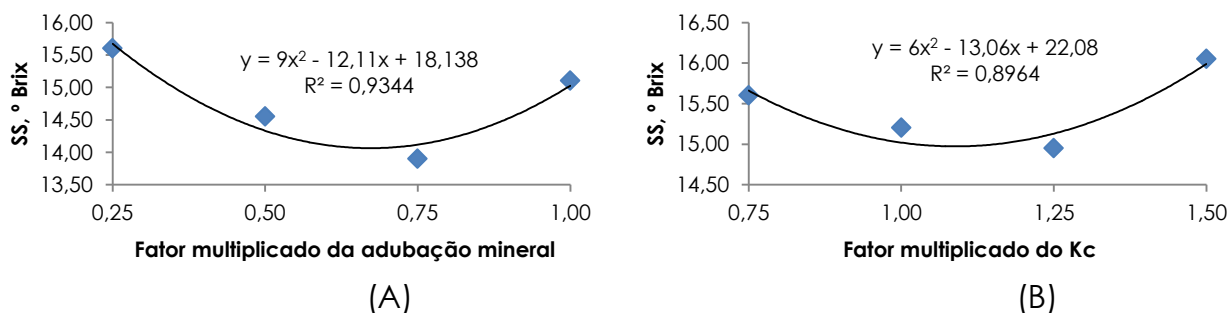


tratamentos AD1 e AD2, Figura 1C e 1D, respectivamente. Isso indica que o produto orgânico usado retém nutrientes com maior eficiência em adubações deficitárias, chegando a uma faixa ótima entre 50 e 65% da adubação mineral convencional para a videira "Itália".



**Figura 1.** Produtividade da uva "Itália" em Petrolina/PE, em função de diferentes adubações nos tratamentos de irrigação com: (A) 75% e (B) 100% do Kc recomendado por Soares e Costa (2000); e diferentes lâminas de irrigação nos tratamentos de adubação com: (C) 100, (D) 75 e (E) 50% da adubação mineral convencional com adição de produto orgânico.

Acerca da qualidade da uva em termos de teor de sólidos solúveis, observou-se desdobramento significativo das adubações apenas no tratamento L1 (Figura 2A) e as irrigações no tratamento AD4 (Figura 2B). Chegando a valores mínimos 14,06 e 15,00 °Brix para o tratamento L1 com 67% da adubação convencional e para o tratamento AD4 com 1,09% do Kc, respectivamente. Contudo como o que se busca é o máximo de °Brix, estes foram alcançados, significativamente, com os tratamentos L1AD4 e variam de 15,66 a 15,67. Os resultados para os tratamentos de irrigação dessa pesquisa corroboram com Turchiello (2011) em trabalho com uva de mesa "Vênus".



**Figura 2.** Teor de sólidos solúveis (SS) para a uva "Itália" em Petrolina/PE, para diferentes adubações nos tratamentos de irrigação 75% do Kc recomendado por Soares e Costa (2000) (A); e diferentes lâminas de irrigação nos tratamentos de adubação 25% da adubação mineral convencional com adição de produto orgânico (B).

## Conclusões

As maiores produtividades da uva "Itália" foram conseguidas para as menores lâminas de irrigação e adubação entre 50 e 65% da recomendação convencional;

Os maiores teores de sólidos solúveis foram alcançados para irrigações com 75% do coeficiente de cultura recomendado por Soares & Costa (2000) e 25% da adubação mineral convencional com adição de produtos orgânicos.

## Referências

Avila netto, J., Azevedo, P.V., Silva, B.B., Soares, J.M., Teixeira, A.H.C. 2000. Exigências hídricas da videira na região do Submédio São Francisco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 35: 1559-1566.

Azevedo, P.V., Silva, B.B., Silva, V.P.R. 2003. Water requirements of irrigated mango orchards in Northeast Brazil. *Agricultural Water Management* 58: 241-245.

Cavalcanti, F.J. A., coord. 2008. *Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação*. 3 ed. IPA, Recife, Brasil. 212p.

Ferreira, D.F. 2010. *Programa computacional Sisvar - UFLA*, versão 5.3.

Flexas, J., Ribas-carbo, M., Bota, J., Galmes, J., Henkle, M., Martinez-canellas, S., Medrano, H. 2006. Decreased Rubisco activity during water stress is not induced by decreased relative water content but related to conditions of low stomatal conductance and chloroplast CO<sub>2</sub> concentration. *New Phytologist* 172:73-82.

Guerra, J.C.M., Santos, G.A., Silva, L.S., Camargo, F.A.O. 2008. Macromoléculas e substâncias húmicas. In: SANTOS, G.A. *Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais & subtropicais*. 2 ed. Metrópole, Porto Alegre, Brasil. 19-26p.

IAL – Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 4 Ed. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil. 1020p.

Kiehl, E.J. 1985. *Fertilizantes Orgânicos*. Ceres, São Paulo, Brasil. 492p.

Pires, J. L. F., Soprano, E., Cassol, B. 2002. Adaptações morfofisiológicas da soja em solo inundado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 37: 41-50.

Silva, G. P. C., Coelho, R. C. 2010. Caracterização social e econômica da cultura da videira. In: Leão, P. C. S. *Cultivo da Videira. Embrapa Semiárido*. 2 ed. Versão Eletrônica. <<http://Sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fonteHTML/Uva/Cultivodavideira/socioeconomia.htm>>. Acesso em: 25/02/2014.

Soares, J. M., Costa, F. F. 2000. Irrigação na cultura da videira. *Informe Agropecuário* 19: 58-69.

Souza, E.R., Ribeiro, V.G., Pionório, J.A.A. 2011. Percentagem de fertilidade gemas e teores carboidratos em raízes, sarmentos e folhas da videira cultivar Itália. *Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias* 4:83-95.

Turchiello, M.S. 2011. *Manejo da irrigação pelo método Penmam Monteith na cultura da videira*. 2011. 85p. (Dissertação de mestrado), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS, Brasil.

Urchey, M.A., Fietz, C.R. 2000. *Subsídios ao manejo da irrigação da cultura da videira no cerrado: o caso de Primavera do leste, MT*. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourado, Brasil. 56p.

## **Desenvolvimento e caracterização físico-química do sorvete de goiaba enriquecido com beterraba**

Cleciene Nunes da Silva<sup>1</sup>, Rita de Cassia Fernandes Silva<sup>2</sup>, Débora Vanessa do Nascimento Silva<sup>2</sup>, Bruno Emanuel Souza Coelho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Msc. Professora do Curso Técnico em Alimentos, SENAI, Petrolina, PE. E-mail: cleciene.silva@pe.senai.br

<sup>2</sup>Alunas do curso Técnico em Alimentos, SENAI, Petrolina, PE. E-mail: cassia.fernandes.s2@hotmail.com; debora.vanessa.nascimento@hotmail.com

<sup>3</sup>Aluno do curso de graduação de Engenharia Agrônômica, UNIVASF, Petrolina, PE. E-mail: souza.coelho.18@gmail.com

### **Introdução**

Com a mudança nos hábitos alimentares e a busca por um estilo de vida mais saudável, cresce a demanda por alimentos que além vários benefícios nutricionais. Em sorvetes, uma das formas de elevar o seu valor nutricional e o teor de minerais é adicionar frutas ou outros alimentos ricos nesses nutrientes.

A legislação brasileira classifica os sorvetes como gelados comestíveis, ou seja, congelados obtidos a partir de emulsão de gorduras e proteínas, ou de mistura de água e açúcares, com ou sem a adição de outros ingredientes, desde que não descaracterize o produto, garantindo sua conservação até o ato do consumo (Brasil, 2005).

A goiaba é uma importante fonte de carotenóides, o licopeno sendo seu principal, que é um pigmento importante na prevenção de alguns tipos de câncer (Padula & Rodriguez-Amaya, 1986). Constitui-se em uma das mais importantes matérias primas para as indústrias de sucos, polpas, néctares e sorvetes. Tem grande aceitação no mercado, sendo considerada uma das melhores fontes de vitamina C (Rathore, 1976; Menzel, 1985).

De acordo com (Balbach & Boarim, 1992) a beterraba tem ação neutralizadora de ácidos, auxilia a formação de glóbulos vermelhos, auxilia na produção de plaquetas, promove fortalecimento muscular, fortalece tendões e tem ação anti-inflamatória, sendo recomendado seu consumo em caso de anemia, devido à riqueza em ferro (Matos et al., 2009).

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver sorvetes de goiaba com a adição de purê de beterraba cozida e *in natura*, com finalidade de enriquecer o produto, visando aumentar seu valor nutricional e avaliar a sua composição físico-química.

### **Material e Métodos**

Os sorvetes foram elaborados na usina de processamento de alimentos, e as análises físico-químicas no laboratório de análise de alimentos da Escola Técnica SENAI em Petrolina – PE.

A beterraba foi adquirida de um supermercado da cidade de Petrolina – PE. Foi recebida no Laboratório de Processamento de Leite, a mesma foi lavada com água clorada á 50 ppm, durante 20 minutos, lavada com água potável, procedendo - se então para o cozimento em água utilizando uma panela de uso doméstico por 30 minutos, para a obtenção do purê, e a beterraba *in natura* foi raspada e triturada.

Os sorvetes foram elaborados de acordo com as formulações apresentadas (tabela 1).

**Tabela 1.** Ingredientes das formulações dos sorvetes de goiaba com adição de purê de beterraba *in natura* e com adição de purê de beterraba cozida.

AMOSTRA	A1	%	AMOSTRA	A 2	%
Leite Integral		53,56	Leite Integral		53,56
Açúcar		9,36	Açúcar		9,36
Leite em pó		5,35	Leite em pó		5,35
Creme de leite		5,35	Creme de leite		5,35
Emulsificante		1,39	Emulsificante		1,39
Estabilizante		0,54	Estabilizante		0,54
Polpa de goiaba		13,17	Polpa de goiaba		13,17
Purê de beterraba <i>in natura</i>		11,28	Purê de beterraba cozida		11,28

A produção das formulações do sorvete de goiaba foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Galvão (2003), com algumas modificações. Para o preparo da calda todos os ingredientes foram misturados e homogeneizados em liquidificador industrial, por 5 minutos. A calda base produzida foi pasteurizada a 75°C por 15 minutos, resfriada a 4°C e maturada por 12 horas. Após essa etapa a calda, o emulsificante e a polpa de goiaba com beterraba foram colocados na máquina produtora de sorvete descontínua, para o congelamento e produção do sorvete. O sorvete produzido foi envasado em potes plásticos e acondicionados a -18°C.

Realizaram-se as análises físico-química, em triplicata: teor gordura, umidade, açúcares redutores em glicose, açúcares, açúcares não redutores em sacarose, açúcares totais, conforme metodologia do instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Para a determinação dos minerais, seguiram-se as metodologias indicadas por Silva (1999). Potássio (K), Cálcio (Ca), Ferro (Fe), determinados por meio de espectrofotometria de absorção atômica com atomização eletrotérmica, em equipamento de marca (ETAAS) do modelo ANALYTIKJENA AG (AAS ZEE nit 60), com chama ar/acetileno nas proporções recomendadas pelo fabricante do instrumento para os diferentes elementos. Os resultados foram expressos em mg/L. Construiu-se uma curva padrão para cada mineral, conforme Silva (1999) para cada uma das amostras. A determinação de ácido ascórbico (Vitamina C) foi realizada utilizando-se o método de Tillmans baseado na redução do 2,6-diclorofenol-indofenol (DCFI) pelo ácido ascórbico detectando-se por titulação, o teor de ácido ascórbico ou vitamina C conforme metodologia utilizada por Carvalho et al. (1990).

Os dados experimentais obtidos das análises físico-químicas foram analisados estatisticamente através do programa computacional Assistat versão 7.6 Beta (Silva & Azevedo, 2009); o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, para a comparação entre médias foi utilizado o teste de Tukey.

## Resultados e Discussão

Os valores médios e os desvios padrão obtidos das análises de sólidos solúveis, acidez, açúcares redutores, açúcares não redutores, açúcares totais e gordura realizados nas amostras de sorvetes, se encontram na Tabela 2. Os valores dos parâmetros se diferenciaram significativamente entre si, com exceção do valor de acidez titulável e sólidos totais.

**Tabela 2.** Caracterização físico-química das formulações dos sorvetes.

Parâmetros	Amostra A1	Amostra A 2
Acidez titulável (g de ácido cítrico/100g)	0,183 ± 0,011 a	0,163 ± 0,057 a
Sólidos totais (%)	27,71 ± 0,04 a	27,68 ± 0,06 a
Sólidos Solúveis (°Brix)	25,30 ± 0,17 b	25,66 ± 0,05 a
Açúcares redutores em glicose (g/100g)	4,89 ± 0,01 b	4,99 ± 0,01 a
Açúcares não redutores em sacarose (g/100g)	11,35 ± 0,12 a	11,07 ± 0,10 b
Gordura (g/100g)	1,12 ± 0,02 a	0,84 ± 0,03 b

As médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A partir dos resultados encontrados na análise de acidez, observou-se que as duas amostras obtiveram valores bem próximos, amostra A1 (0,18%) e A2 (0,16%). O pH e acidez total titulável dos sorvetes são parâmetros que podem ser influenciados pela composição da mistura, como a adição de frutas na formulação pela utilização de leite de diferentes origens (Correia et al.,2008).

Analisando os valores médios de açúcares, observa-se que os teores de açúcares redutores em glicose são inferiores na amostra A1. Para o conteúdo de açúcares não redutores em sacarose a amostra de sorvete com beterraba *in natura* é maior que na amostra com sorvete de beterraba cozida. Portanto, a adição de beterraba crua na amostra contribuiu para o aumento de sacarose, com isso houve um aumento no teor de açúcar não redutor em sacarose e uma diminuição no teor de açúcar redutor em glicose, o que diferiu a formulação amostra A1 da amostra A2.

De acordo com os resultados obtidos na análise de gordura verificou que as duas amostras A1 e A2 ficaram com teores abaixo do valor estipulado pela legislação, que é de 3%, no entanto apresentaram boa textura e cremosidade.

**Tabela 3.** Análise de minerais das amostras dos sorvetes.

Parâmetros	Amostra A1	Amostra A2
Cálcio (mg/100g)	1,74 ± 0,03 a	1,66 ± 0,01 b
Ferro (mg/100g)	0,37 ± 0,03 a	0,31 ± 0,04 a
Potássio (mg/100g)	1,21 ± 0,02 b	1,40 ± 0,06 a
Vitamina C (mg/100g)	0,14 ± 0,01 a	0,07 ± 0,01 b

Médias com a mesma letra na mesma linha não são estatisticamente diferentes a 5% de significância

Para os parâmetros cálcio, ferro e potássio, a amostra A1, apresenta conteúdo de cálcio de 1,74 mg/100g, ferro 0,37mg/100g e potássio 1,21 mg/100g valores superiores a amostra A2 conforme tabela 3. Esses valores inferiores na quantidade de minerais nos sorvetes de goiaba com beterraba cozida ocorreram devido ao cozimento prévio da beterraba, diminuindo seu valor nutricional.

Os valores de vitamina C foram aproximadamente 50% dos valores encontrados para a amostra A1. Considerando as devidas proporções de polpa, pode-se afirmar que houve perda desta vitamina no produto final da amostra A2, devido ao processamento.

## Conclusões

De acordo com os resultados obtidos pode-se inferir que houve diferenças na composição físico-química dos sorvetes nas diferentes formulações. Ainda assim o produto mostrou-se uma boa fonte de vitaminas e minerais, surgindo como uma nova opção de sabor para a indústria e uma forma de conscientizar pessoas para adoção de hábitos mais saudáveis.

## Referências

Balbach A, Boarim DSF. 1992. *As hortaliças na medicina natural*. Vida Plena, 2ª ed, Itaquaquecetuba, Brasil. 292p.

Brasil -Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2005. Resolução n. 266 de 22 de setembro de 2005. *Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de gelados comestíveis e, preparados para gelados comestíveis, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis*. Diário Oficial da União, Brasília(DF), Brasil. 5p.

Correia, J.R. et al. 2008. Planejamento participativo de projeto de pesquisa em comunidades de agricultores familiares, no Norte de Minas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE CERRADO, 9, Brasília. *Anais...* Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.CD-ROM.

Carvalho, C.R.L., Mantovani, D.M.B., Carvalho, P.R.N., Moraes, R.M.M. 1990. *Análises químicas de alimentos*. ITAL, Campinas, Brasil. 121p.

Galvão, A. P. G. L. K. 2003. *Produção de sorvetes funcionais formulados com xilitol*. 77p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Química. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

IAL- Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil.1020 p.

Matos, I. A. F., Macedo, D. C., Ciaboti, S., Pereira, L. A., Alvarenga, C. A. 2009. Avaliação da Composição centesimal de folhas de Beterraba Comparadas com Espinafre. In: II SEMINÁRIO INICIAÇÃO CIENTÍFICA, Campus Uberaba- IFTM, *Anais...* Uberaba- MG: 2009.

Menzel, C.M. 1985. Guava: an exotic fruit with potencial in Queensland. *Queensland Agricultural Journal* 3: 93-98.

Padula, M., Rodriguez-Amaya, D. B.1986. Characterization of the carotenoids and assessment of the vitamin A value of brazilian guavas (*Psidium guajava* L.). *Food Chem* 20:11-19.

Rathore, D.S.1976. Effect of season on the growth and chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. *The Journal of Horticultural Science* 51: 41-47.

Silva, F.A.S. Azevedo, C.A.V. 2009. Principal Components Analysis in the Software Assistant-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, *Anais...* Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

Silva, F.C. 1999. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Embrapa Solos; Embrapa Informática Agropecuária; Brasília; Rio de Janeiro; Campinas, Brasil. 370p.



## **Caracterização dos atributos físicos em frutos de maracujá-do-mato durante o armazenamento**

Daniela Vieira Chaves<sup>1</sup>, Ana Suelle Neres da Silva<sup>2</sup>, Lorenna Nyr Silva Brito<sup>2</sup>,  
Ronaldo Fernandes Teófilo<sup>3</sup>, Joana D'arc Mendes Vieira<sup>4</sup>, Modesto Antonio  
Chaves<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutora em Fisiologia Vegetal, Professora Adjunta, Colegiado de Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Piauí, UFPI, Bom Jesus, PI. E-mail: [chavesdv@gmail.com](mailto:chavesdv@gmail.com)

<sup>2</sup>Eng. de Alimentos, UESB, Itapetinga, BA. E-mail: [aninha\\_kitty007@hotmail.com](mailto:aninha_kitty007@hotmail.com), [lorennanyr@outlook.com](mailto:lorennanyr@outlook.com)

<sup>3</sup>Graduando em Eng. Agrônoma, UFPI, Bom Jesus PI. E-mail: [@gmail.comronaldotjfernandes@gmail.com](mailto:@gmail.comronaldotjfernandes@gmail.com)

<sup>4</sup>Mestranda em Fitotecnia/Agronomia, UFPI, Bom Jesus, PI. E-mail: [agrojoana@gmail.com](mailto:agrojoana@gmail.com)

<sup>5</sup>Doutor em Agronomia, Professor Titular, Colegiado de Curso de Engenharia de Alimentos, UESB, Itapetinga, BA. E-mail: [modestochaves@hotmail.com](mailto:modestochaves@hotmail.com)

### **Introdução**

O maracujá é popularmente conhecido por possuir propriedades sedativas e ser um fruto rico em nutrientes (Pita, 2012). As espécies de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*), maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e maracujá-doce (*Passiflora alata*) são as mais cultivadas no Brasil e no mundo (CEPLAC, 2010).

O Brasil é considerado um dos centros de origem de um grande número de espécies de maracujazeiro, onde possui uma grande variabilidade natural do gênero *Passiflora* (Meletti et al., 2000). O maracujazeiro-do-mato (*Passiflora cincinnata Mast*) tem seus frutos processados para fabricação de suco, licor, sorvete, mousse e picolé, entretanto é uma espécie pouco explorada, carecendo de estudos mais aprofundados para possibilitar uma maior exploração tanto na indústria de alimentos quanto na farmacêutica (Pita, 2012). Esta é uma espécie silvestre, tolerante a doenças e nematoides, tendo potencial como porta-enxerto, sendo considerada uma ótima espécie para pesquisa, objetivando o melhoramento genético do gênero (Magalhães, 2010).

No campo há inúmeras variações nas características relacionadas à qualidade dos frutos, como peso, formato, sabor, cor da polpa, amolecimento basal, dentre outros. Portanto, grande importância é dada a fixação destas características para melhorar a identificação do consumidor com o produto, para obtenção de sucesso comercial em sua exploração (Vasconcellos et al., 2001). Assim, objetivou-se caracterizar as principais características físicas em frutos de maracujá-do-mato submetidos ao armazenamento em temperatura ambiente.

## Material e Métodos

Frutos de maracujá-do-mato, cultivados na região de Vitória da Conquista, BA, foram adquiridos na feira livre da cidade. Estes foram transportados cuidadosamente para o Laboratório de Propriedades Físicas dos Alimentos, localizado no CEDETEC - UESB em Itapetinga, BA. No laboratório, os frutos foram selecionados quanto ao tamanho, deformidades e doenças e, em seguida, sanitizados em hipoclorito de sódio a 20 ppm. Todos os frutos estavam com mais de 90% de área externa (casca) verde.

Após a sanitização, os frutos foram acondicionados em bandejas de poliestireno e armazenados em temperatura do ar controlada ( $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) e umidade relativa do ar não controlada, mas ela variou entre 60-65%.

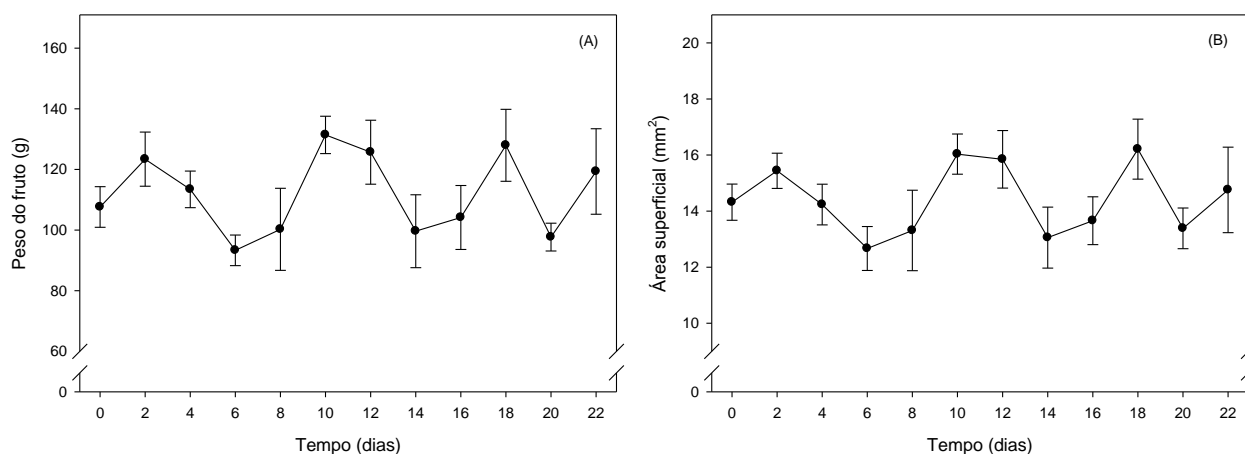
No momento da montagem do experimento e em intervalos de 2 dias, amostras de frutos foram retiradas para realização das seguintes análises: destrutivas (peso do fruto, área superficial do fruto e teor de umidade do fruto) e não destrutiva (perda de massa da matéria fresca) (Instituto Adolfo Lutz, 2008). Estas análises foram realizadas durante o período de 22 dias.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 3 repetições e unidade experimental composta por 1 fruto. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva.

## Resultados e Discussão

O peso médio dos frutos de maracujá-do-mato variou de 93 a 128 g, respectivamente, no 6º e 18º dia de armazenamento (Figura 1A). Observa-se que houve distinção entre os dias de armazenamento, visto que em cada período foi utilizado um fruto diferente. Além disso, por não ser uma cultivar comercial, apresenta grande variação nos valores.

Durante o armazenamento, o valor médio da área superficial dos frutos foi igual a  $14,4 \text{ mm}^2$  (Figura 1B). Esta variação entre os dias de armazenamento, provavelmente pode ser explicada, pela utilização de frutos diferentes na avaliação. Percebe-se que, ao longo do armazenamento, a área superficial foi tanto maior, quanto mais pesado o fruto (Figura 1). Em comparação com os grãos, existem poucos trabalhos sobre área superficial em frutos, mas é importante determinar esse parâmetro, principalmente em estudos de perda de água e da massa específica (Kimura & Ayub, 1995).

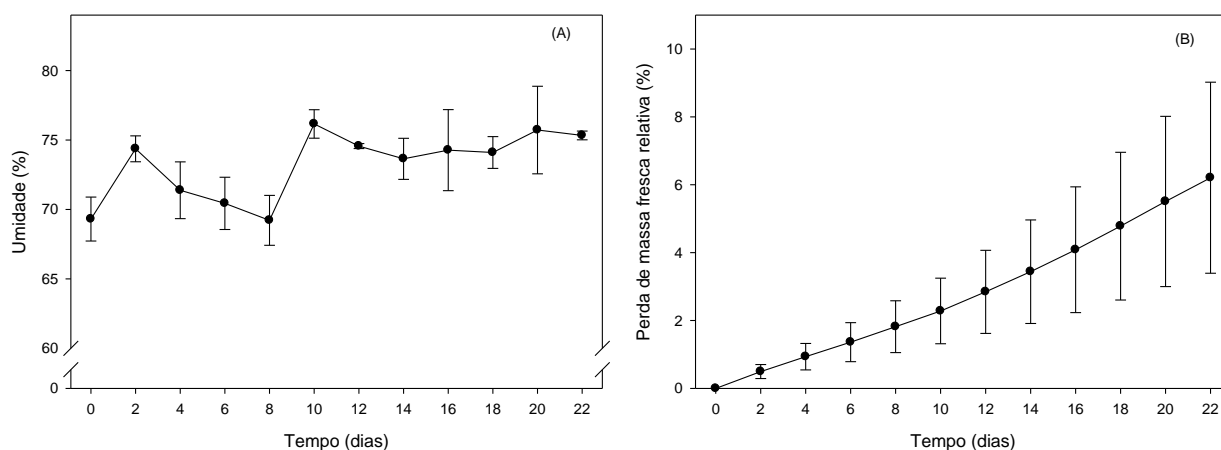


**Figura 1.** Valores médios do peso (A) e área superficial (B) de frutos de maracujá-do-mato durante o armazenamento em temperatura ambiente. Barras verticais indicam o erro padrão da média.

O valor médio do teor de umidade do fruto foi igual a 72,80% em base úmida, nos 22 dias de armazenamento em temperatura e umidade relativa ambiente (Figura 2A). Já, Moraes et al. (2012) obtiveram 86,1% de umidade em maracujá-do-mato.

Um fator importante é o teor de umidade de alimentos, pois está relacionado com sua qualidade e composição, além de poder afetar o armazenamento e o processamento (Chaves et al., 2004).

Apesar do fruto de maracujá-do-mato possuir casca espessa, ele perdeu massa ao longo do armazenamento (Figura 2B). Observa-se no 22º dia de armazenamento, que o fruto teve 6% de perda de massa da matéria fresca relativo ao dia 0. Mota et al. (2006) também observaram comportamento parecido durante o armazenamento de frutos de maracujá-amarelo em temperatura ambiente.



**Figura 2.** Valores médios do teor de umidade (A) e porcentagem de perda de massa da matéria fresca (B) em frutos de maracujá-do-mato durante o armazenamento em temperatura ambiente. Barras verticais indicam o erro padrão da média.

Embora o maracujá-do-mato tenha perdido massa durante o armazenamento, a perda de apenas 6% é considerada pequena se comparado com outros trabalhos. Silva et al. (2009), estudando a conservação pós-colheita de maracujá-amarelo durante armazenamento em temperatura ambiente, verificaram redução linear da massa fresca do fruto, igual a 3,3 g ao dia. Os autores observaram que a massa fresca variou de 112,7 g no primeiro dia a 62,8 g após quinze dias de armazenamento, ou seja, redução de 45%.

## Conclusões

Os frutos de maracujá-do-mato mantidos à temperatura ambiente tiveram vida pós-colheita longa quando comparados com maracujá-amarelo. Portanto, tem grande potencial para uso comercial.

## Agradecimentos

À UESB, à FAPESB e ao Laboratório de Propriedades Físicas dos Alimentos, pelo apoio durante desenvolvimento do experimento.

## Referências

CEPLAC - Comissão Executiva de Planejamento da Lavoura Cacauzeira. 2010. Maracujá. <<http://www.ceplac.gov.br/radar/maracuja.htm>>. Acesso em 9/09/2015.

Chaves, M.C.V., Gouveia, J.P.G., Almeida, F.A.C., Leite, J.C.A., Silva, F.L.H. 2004. Caracterização físico-química do suco da acerola. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 4:121-133.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Versão eletrônica: Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil. 1020p.

Kimura, S., Ayub, R. 1995. Determinação de forma e tamanho da batata-baroa (*Arracachia xanthorrhiza*). *Revista Ceres* 42:1-9.

Magalhães, A.C.B. 2010. *Caracterização de frutos e sementes e germinação de Passiflora edulis sims f. flavicarpa Degener e Passiflora cincinnata Mast*. 73 f. (Dissertação)- Universidade Estadual de Feira de Santana, Vitória da Conquista, Brasil.

Meletti, L.M.M., Santos, R.R., Minami, K. 2000. Melhoramento do maracujazeiro-amarelo: Obtenção do 'Composto IAC-27'. *Scientia Agricola* 57:491-498.

Moraes, L.R.V., Azevêdo, L.C., Santos, V.M.L., Leitão, T.J.V. 2012. Estudo comparativo da desidratação de frutas para fins de infusão, por método tradicional e liofilização. *Revista Semiárido De Visu* 2:254-264.

Mota, W.F., Salomão, L.C.C., Neres, C.R.L., Mizobutsi, G.P., Neves, L.L.M. 2006. Uso de cera de carnaúba e saco plástico poliolefínico na conservação pós-colheita do maracujá-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28: 190-193.

Pita, J.S. da. 2012. *Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo*. 77 f. (Dissertação)-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Brasil.

Silva, L.J.B., Souza, M.L., Araújo Neto, S.E., Morais, A.P. 2009. Revestimentos alternativos na conservação pós-colheita de maracujá-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31:995-1003.

Vasconcellos, M.A.S., Savazaki, E.T., Grassi Filho, H., Busquet, R.N.B., Mosca, J.L. 2001. Caracterização física e quantidade de nutrientes em frutos de maracujá doce. *Revista Brasileira de fruticultura* 23: 690-694.

## **Metabolismo de carboidratos em frutos de maracujá-do-mato durante o armazenamento**

Daniela Vieira Chaves<sup>1</sup>, Betania dos Santos Souza<sup>2</sup>, Ana Suelle Neres da Silva<sup>3</sup>, Elaine Heberle<sup>4</sup>, Ronaldo Fernandes Teófilo<sup>5</sup>, Modesto Antonio Chaves<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutora em Fisiologia Vegetal, Professora Adjunta, Colegiado de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Piauí, UFPI, Bom Jesus, PI. Email: [chavesdv@gmail.com](mailto:chavesdv@gmail.com)

<sup>2</sup>Mestre em Engenharia de Alimentos, UESB, Itapetinga, BA. Email: [bethany\\_701@yahoo.com.br](mailto:bethany_701@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Eng. de Alimentos, UESB, Itapetinga, BA. Email: [aninha\\_kitty007@hotmail.com](mailto:aninha_kitty007@hotmail.com)

<sup>4</sup>Doutora em Fitotecnia, Bolsista DCR FAPEPI/CNPq, UFPI, Bom Jesus, PI. Email: [elaine.heberle@gmail.com](mailto:elaine.heberle@gmail.com)

<sup>5</sup>Graduando em Engenharia Agrônômica, UFPI, Bom Jesus, PI. Email: [ronaldotjfernandes@gmail.com](mailto:ronaldotjfernandes@gmail.com)

<sup>6</sup>Doutor em Agronomia, Professor Titular, Colegiado de Curso de Engenharia de Alimentos, UESB, Itapetinga, BA. Email: [modestochaves@hotmail.com](mailto:modestochaves@hotmail.com)

### **Introdução**

O Brasil possui rica diversidade de espécies vegetais que produzem frutos comestíveis, mas que ainda são pouco conhecidas. Estudos sobre estas espécies tem ganhado importância com a crescente conscientização do consumo de alimentos naturais e dietas mais saudáveis, além da procura por alimentos que possuam compostos com potencial protetor e preventivo de doenças (Sloan, 1999; Kaur & Kapoor, 2001).

As espécies nativas são adaptadas às condições edafoclimáticas locais, ocorrendo naturalmente e podendo ser cultivadas com baixa necessidade de aplicação de insumos, com custos de produção reduzidos. Seus produtos são comumente utilizadas para consumo *in natura* ou produção de doces e derivados, principalmente por pequenas propriedades familiares (Agostini-Costa et al., 2006).

Entre estas, existem diversas espécies do gênero *Passiflora* com potencial econômico (Braga et al., 2006), como *Passiflora cincinnata* Mast. conhecida por maracujá-do-mato, maracujá-mochila ou maracujá-cincinnata que pode ser encontrado nas regiões do Goiás, Minas Gerais, Bahia e no Nordeste (Braga & Junqueira, 2000).

Segundo Oliveira Júnior (2008), os estudos sobre a espécie são direcionados ao melhoramento genético e uso na enxertia, com pouca exploração do potencial de uso do fruto, que poderia ser utilizado principalmente na indústria de sucos (Manica, 1981). No entanto, a espécie é cultivada para produção de doces em pequenas propriedades no município de Barreiras – BA (Cunha et al., 2004), e pode ser encontrado em feiras livres de algumas cidades do interior da Bahia, Minas Gerais e Goiás (Braga et al., 2006).

A espécie apresenta potencial de utilização diversificada, em produtos alimentares, medicinal e cosmética (Braga et al., 2006), mas ainda são escassas as informações sobre seu valor nutricional, composição físico-química e fisiologia pós-colheita. Assim, objetivou-se avaliar as alterações dos carboidratos ocorridas em frutos de maracujá-do-mato durante o armazenamento.

## Material e Métodos

Frutos de maracujá-do-mato, cultivados na região de Vitória da Conquista – BA, foram adquiridos de produtores em feira livre da cidade e transportados para o Laboratório de Propriedades Físicas de Alimentos do CEDETEC, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, em Itapetinga – BA.

Estes foram selecionados quanto ao tamanho, ausência de deformidades e sintomas de doenças. Foram utilizados frutos que apresentavam mais de 90% da casca com coloração verde.

Os frutos foram sanitizados com hipoclorito de sódio 20 ppm, acondicionados em bandejas de poliestireno e armazenados em ambiente de laboratório, com temperatura do ar controlada a  $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa do ar não controlada (entre 60-65%).

O período de armazenamento foi de 22 dias, sendo as análises realizadas no início e a cada intervalo de 2 dias (0; 2; 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20 e 22) de armazenamento.

Foram realizadas as seguintes análises na polpa dos frutos: conteúdo de amido e açúcares solúveis totais (AST) pelo método fenol-sulfúrico (Dubois et al., 1956); açúcares redutores (AR) seguindo método de Somogy-Nelson (Nelson, 1944) e açúcares não redutores (ANR) por estimativa, subtraindo-se o teor de AR do teor de AST.

Seguiu-se o delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições. Os resultados médios das variáveis foram submetidos à análise estatística descritiva.

## Resultados e Discussão

O teor de amido dos frutos de maracujá-do-mato aumentou até o 8º dia de armazenamento, apresentando 5% de amido no início do armazenamento (dia 0) e 9% no dia 8. Nos períodos subsequentes, ocorreram pequenas variações até o final do armazenamento, com os valores médios em torno de 7% (Figura 1A).

Observa-se que os teores de amido verificados na polpa dos frutos são superiores aos 1,02 e 1,10% observados por Oliveira & Mapeli (2015), durante caracterização fisiológica de frutos de *Passiflora cincinnata* com diâmetros  $\geq 5$  cm e  $< 5$  cm.

Diferente do amido, os teores de açúcares solúveis totais não apresentaram variação até o 8º dia de armazenamento, ficando em torno de 6%, em peso seco. Posteriormente houve aumento dos valores até o 14º dia, atingindo 10% de AST em peso seco, seguido de queda até o 20º dia, até 5% de AST em peso seco e, aos 22 dias verificou-se novo aumento para 10% (Figura 1B).

Esta variação pode ser devido à variabilidade genética da espécie, tratando-se de uma espécie silvestre e não selecionada. Também devido aos frutos terem sido adquiridos em feira livre e terem sido selecionados por análise visual da coloração da casca, é possível que os frutos estivessem em diferentes níveis de maturação, justificando as variações observadas.

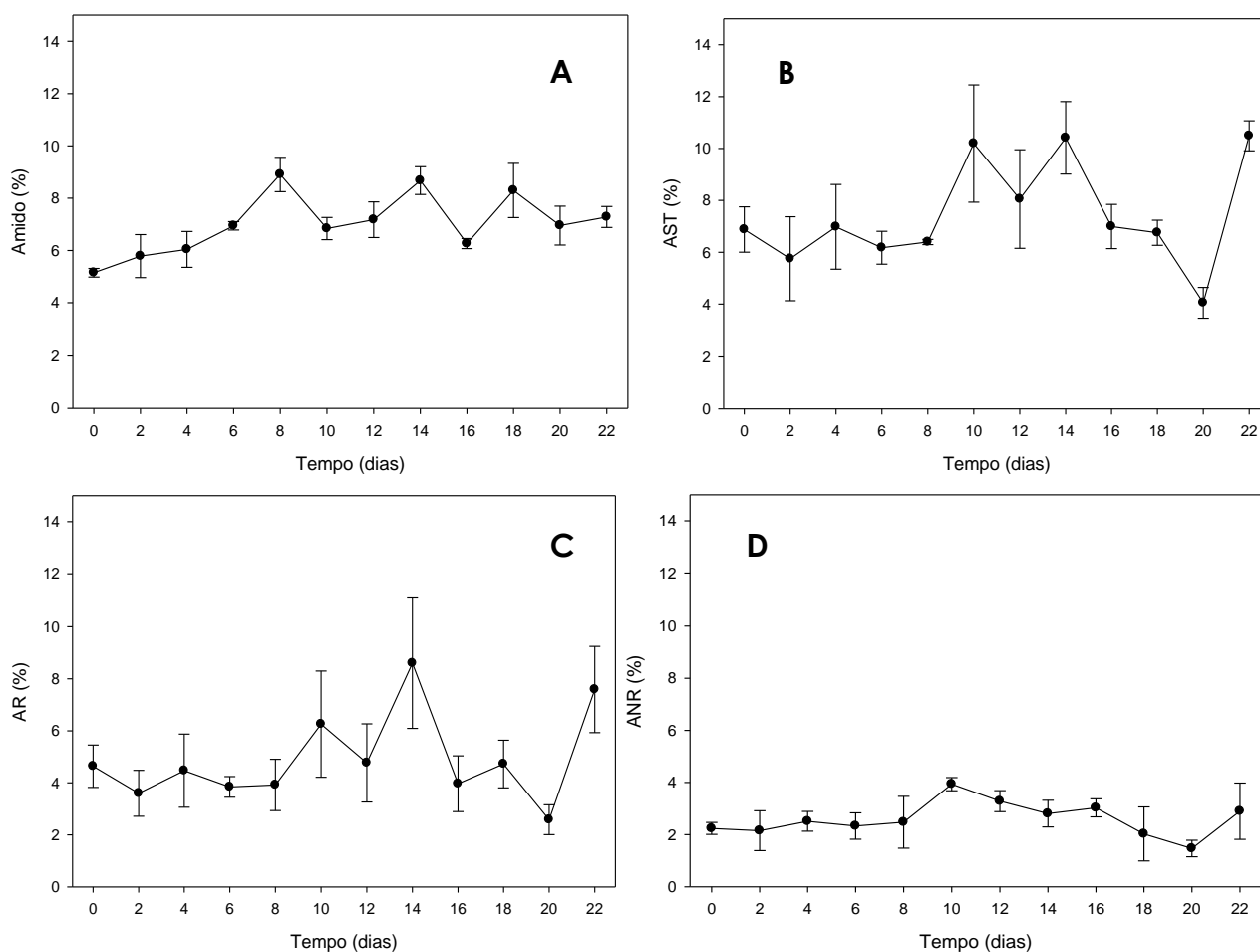
O açúcar solúvel é o principal carboidrato estrutural encontrado na polpa de *P. cincinnata*, visto ser o fruto um dreno da planta e não servir como órgão de armazenamento (Oliveira & Mapeli, 2015).

O comportamento dos açúcares redutores foi muito semelhante aos açúcares solúveis totais (Figura 1C), variando de 4% de AR do dia 0 a 8, para um

pico de 8,5% no 14º dia, seguido de redução para 2,6% verificado no dia 20 e posterior aumento para 7,6% no final do período de armazenamento.

O teor de açúcares não redutores, assim como os redutores, apresentou comportamento semelhante ao AST (Figura 1D). Permaneceu estável durante os primeiros 8 dias de armazenamento, com valores médios em torno de 2%, e atingiram o pico de 5% no 10º dia, com o dobro do valor. Nos períodos maiores tendeu a redução até 1,5% no dia 20 e nova elevação aos 22 dias, finalizando o armazenamento com 3% de ANR.

Sabe-se que alguns frutos armazenam carboidratos na forma de amido, durante todo o desenvolvimento. Na maturação e amadurecimento, o amido é degradado em glicose, que pode ser utilizada para a síntese de sacarose (Silva et al., 2007). Oliveira & Mapeli (2015) observaram que, em frutos de *P. cincinnata* os valores de AST e AR foram 1,5 e 2,5 vezes mais elevadas em frutos de tamanho maior que 5 cm em comparação aos menores. Do ponto de vista de sabor dos frutos, modificações nos carboidratos são importantes.



**Figura 1.** Valores médios de amido (A); açúcares solúveis totais (AST) (B); açúcares redutores (AR) (C) e não redutores (ANR) (D) de frutos de maracujá-do-mato durante o armazenamento em temperatura de  $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  e UR 60-65%. Barras verticais indicam o erro padrão da média.

## Conclusões

Os frutos de maracujá-do-mato possuem semelhantes teores de amido e AST durante o armazenamento. Os ARs estão em maiores teores nos frutos de maracujá-do-mato do que os ANR.

## Agradecimentos

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, à FAPESB e ao Laboratório de Propriedades Físicas dos Alimentos, pelo apoio durante desenvolvimento do experimento.

## Referências

Agostini-Costa, T. S., Silva, D. B., Vieira, R. F., Sano, S. M., Ferreira, F. R. 2006. Espécies de maior relevância para a região Centro-Oeste. In: Vieira, R. F., Costa, T. S. A., Silva, D. B., Ferreira, F. R., Sano, S. M. (Eds.). *Frutas nativas da região Centro-Oeste*. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: Brasília, Brasil. 320p.

Braga, M., Junqueira, N. T. V. 2000. Potencial de outras espécies do gênero *Passiflora*. *Informe Agropecuário* 21: 72-75.

Braga, M. F., Junqueira, N. T. V., Faleiro, F. G., Agostini-Costa, T. S., Bernacci, L. C. 2006. Maracujá-do-cerrado. In: Vieira, R. F., Costa, T. S. A., Silva, D. B., Ferreira, F. R., Sano, S. M. (Eds.). *Frutas nativas da região Centro-Oeste*. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: Brasília, Brasil. 320p.

Cunha, M. A. P., Barbosa, L. V., Faria, G. A. 2004. Melhoramento genético. In: Lima, A.A., Cunha, W.A.P. (Eds.) *Maracujá: produção e qualidade na passicultura*. Embrapa Mandioca e Fruticultura: Cruz das Almas, Brasil, 396p.

Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A., Smith, F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry* 28: 350-356.

Kaur, C., Kapoor, H. C. 2001. Review – antioxidants in fruits and vegetables: the millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology* 36: 703-725.

Manica, I. 1981. Botânica e variedades. In: Manica, I. (Ed.). *Fruticultura tropical: maracujá*. Editora Agronômica Ceres: São Paulo, Brasil. 160p.

Nelson, N.A. 1944. Photometric adaptation of Somogy method for determination of glucose. *Journal Biology Chemistry* 135: 136-175.

Oliveira Júnior, M. X. 2008. *Caracterização dos frutos do maracujazeiro-do-mato (Passiflora cincinnata Mast.) e superação de dormência de sementes*. 74 f. (Dissertação) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Vitória da Conquista, Brasil.

Oliveira, F., Mapeli, A. M. 2015. Caracterização fisiológica de frutos de maracujá-do-mato coletados em diferentes diâmetros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PROCESSAMENTO MÍNIMO E PÓS-COLHEITA DE FRUTAS, FLORES E HORTALIÇAS, 001. *Anais...* Aracaju – SE: 2015.

Sloan, A. E. 1999. Top trends to watch and work on for the millennium. *Food Technology* 53: 40-53.



## **Qualidade dos frutos de maracujá amarelo sob polinização natural nas estações seca e chuvosa em Juazeiro - BA**

Sandra Rodrigues da Silva<sup>1</sup>, Kátia M. Medeiros de Siqueira<sup>2</sup>, Natan Messias de Almeida<sup>3</sup>, Patricia Oliveira-Rebouças<sup>4</sup>, Cibele Cardoso de Castro<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Botânica, UFRPE, e-mail: sandrastudent@hotmail.com ,

<sup>2</sup> Doutora, Profª Titular, UNEB, e-mail: katiauneb@yahoo.com.br,

<sup>3</sup> Doutor Professor, Estadual de Alagoas – UNEAL, Campus III, natanmessias@yahoo.com.br,

<sup>4</sup> Bióloga, Doutoranda em Ciências Agrárias, UFRB, Cruz das Almas, BA, e-mail: patlu13@gmail.com

<sup>5</sup> Doutora Professora, Universidade Federal Rural de Pernambuco, cibelegastro@hotmail.com

### **Introdução**

A estrutura floral do maracujá amarelo é composta por um sistema autoincompatível condicionando a planta à polinização cruzada (Arias-Suárez et al., 2014). Sendo assim, essencial a presença dos polinizadores, para garantia da transferência dos grãos de pólen de uma planta a outra. As abelhas que realizam esse transporte são vulgarmente denominadas de mamangavas ou abelhas de toco pertencentes ao gênero *Xylocopa*. Na região Nordeste, essas abelhas nidificam em árvores nativas, principalmente em ramos mortos de *Commiphora leptophloeos*, Burseraceae, conhecidas como umburana de cambão (Martins et al., 2014).

O baixo número dessas abelhas no cultivo constitui um problema para a produtividade agrícola no Brasil e em outros locais no mundo (Klein et al., 2007). A manutenção dessas espécies de abelhas silvestres no cultivo depende da preservação de áreas de vegetação nativa no entorno da cultura do maracujá (Yamamoto et al., 2010).

As estações climáticas também são apontadas como uma das possíveis causas do declínio dos polinizadores, visto que a pluviosidade pode influenciar na frequência dos visitantes florais e conseqüentemente na produção de frutos (Siqueira et al., 2009; Tuell & Isacs, 2010).

A polinização natural do maracujá amarelo por abelhas mamangavas vem contribuindo para a formação de frutos com qualidade desejável em nível de comercialização, apesar do baixo número de frutos produzidos (Negreiros et al., 2008).

Assim, o objetivo desse trabalho foi comparar a qualidade dos frutos produzidos por polinização natural em dois períodos, o seco e o chuvoso, no perímetro de irrigação Maniçoba, em Juazeiro-BA.

### **Material e Métodos**

O estudo foi conduzido no Projeto de Irrigação Maniçoba, em Juazeiro-BA (09°24'S 40°26'W), em áreas de pequenos produtores de maracujá, com cultivo convencional. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região está classificado como tipo BswH, que corresponde à região semiárida muito quente

(Amorim Neto, 1989), com temperatura mínima de 18,8°C, a média 26,2 e a máxima de 32,4°C e o índice pluviométrico anual é de 490,7 mm, com chuvas concentradas de novembro a abril, período chuvoso, e o período seco de maio a outubro (Embrapa, 2014).

Para avaliar a frutificação natural foram marcados 800 botões florais nas estações seca e chuvosa em 2015. Os botões foram marcados com fitas coloridas amarradas no pedicelo e exposta a ação dos polinizadores, perfazendo um total de 1600 flores. Os frutos foram coletados e analisados após 45 dias.

A qualidade dos frutos formados foi avaliada com os seguintes parâmetros: massa do fruto (MF), comprimento do fruto, (CF) massa da polpa (MP), diâmetro do fruto (DF), espessura da casca (EC), concentração de sólidos solúveis totais (°brix), sendo este último obtido por refratometria com o uso de um refratômetro digital portátil 0-53%. O número de sementes viáveis foi determinado por meio de cálculos de subtração entre o número total de sementes pelo número de sementes inviáveis.

Para os dados de qualidade dos frutos obtidos nas duas estações, foram realizados os testes de análise de variância e o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

Das 800 flores marcadas na estação seca, foram obtidos 89 frutos, obtendo-se uma taxa de frutificação de 11,12%. Na estação chuvosa foram registrados 23 frutos, com um percentual de frutificação de 2,87%. Assim, podemos observar que em ambas as estações o percentual de frutificação foi baixo. Estudo realizado no Triângulo Mineiro indicou uma média de frutificação por polinização natural de 25% (Oliveira et al., 2014). Por outro lado, estudo realizado também na região de Juazeiro-BA, indicou um percentual de 9,12%, sendo considerado um indicativo da insuficiência dos polinizadores (Viana et al., 2014).

Assim, na estação seca, quando a disponibilidade de recursos florais diminui na vegetação nativa, as abelhas encontram como fonte de recursos as flores dos cultivos, o que deve ser responsável pelo maior percentual de frutificação registrado no período seco.

Com relação à qualidade dos frutos, os resultados registrados encontram-se na Tabela 1. O Teste de Tukey revelou diferença significativa para a maioria das características analisadas, exceto para a concentração de sólidos solúveis totais (°brix) e massa das sementes.

**Tabela 1.** Média e Desvio Padrão das características físico-químicas dos frutos de maracujá amarelo, obtidos por polinização natural no período seco e chuvoso em 2015, em Juazeiro-BA.

*	Seco (n=89)		Chuvoso (n=23)		F	Df	p
MF	193,26	±40,74 <sup>a</sup>	160,24	±53,96 <sup>b</sup>	17,09	144	0,0001
CF	95,32	±10,86 <sup>a</sup>	86,35	±10,63 <sup>b</sup>	22,50	144	0,0000
DF	88,20	±6,68 <sup>a</sup>	74,02	±9,49 <sup>b</sup>	109,66	144	0,0000
EC	10,47	±1,66 <sup>a</sup>	8,54	±1,92 <sup>b</sup>	39,24	144	0,0000
MP	84,14	±18,71 <sup>a</sup>	70,46	±30,32 <sup>b</sup>	11,29	144	0,0010
PP	77,86	±18,27 <sup>a</sup>	63,83	±27,81 <sup>b</sup>	13,35	144	0,0004
BRIX	13,58	±1,45 <sup>a</sup>	13,51	±3,30 <sup>a</sup>	0,03	144	0,8688
SV	315,48	±55,09 <sup>a</sup>	260,37	±112,06 <sup>b</sup>	15,93	144	0,0001
MS	6,12	±1,05 <sup>a</sup>	6,32	±2,13 <sup>a</sup>	0,62	144	0,4320

Médias seguidas da mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.  
 \* massa do fruto (MF), comprimento (CF), diâmetro (DF), espessura da casca (EC), massa da polpa (MP), percentagem de polpa (PP), °brix, sementes viáveis (SV), massa da semente (MS)

Nesse estudo é provável que a sazonalidade também tenha influenciado na qualidade dos frutos já que na estação seca os frutos apresentaram melhor qualidade do que na estação chuvosa. Estes resultados podem ser decorrentes de um maior número de visitas que ocorre na estação seca (Siqueira et al., 2009), o que pode ser comprovado com um maior número de sementes viáveis registradas neste estudo (Tabela 1), que corresponde a uma maior deposição de grãos de pólen no estigma, com conseqüente fecundação (Siqueira et al., 2009),.

Os serviços ecossistêmicos demonstram tamanha importância diante o papel das abelhas mamangavas em cultivos comerciais de maracujá amarelo (Calle et al., 2010). E que a boa aparência do formato dos frutos tenha sido assegurada por esses serviços de polinização (Silveira et al., 2011).

## Conclusões

A produção natural e qualidade dos frutos de maracujá amarelo podem está relacionado à: efeitos sazonais e a eficiência dos serviços de polinização. O período seco talvez seja um indicativo para uma produção mais rentável com menor custo de mão de obra para o produtor.

## Agradecimentos

Aos produtores de maracujá amarelo do projeto Maniçoba;

A professora Kátia Siqueira pela orientação e sua equipe de alunos bolsistas que contribuíram no trabalho de campo.

## Referências

Arias-Suárez, J.C., Ocampo-Pérez, J.A., Urrea-Gómez, R. 2014. La polinización natural en el maracuyá (*passiflora edulis* f. *flavicarpa* degener ) como un servicio reproductivo y ecosistémico. *Agronomía Mesoamericana* 25:73-83.

Amorim Neto, M. da S. 1989. *Informações meteorológicas dos Campos Experimentais de Bebedouro e Mandacaru*. EMBRAPA-CPATSA ,Petroliana, Brasil. 58p.

Calle, Z., Guariguata, R.M., Giraldo, E., Chará, J., 2010. La Produccion de Maracujá (*Passiflora edulis*) em Colombia: Perspectivas para la Conservación Del Habitat a Traves del Servicio de Plinización. *Interciencia* 35: 207-212.

Embrapa.2014. Dados metereológicos. Juazeiro, BA. Estação Agrometereológica de Mandacaru. <www.cpatosa.embrapa.br>. Acesso em: 14/05/2015 >.

Klein, A.M., Vaissiere, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S .A., Kremen, C.,Tschamtker, T. 2007. Importance of pollinators inchanging landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*. 274:303– 313.

Oliveira, P.E., Augusto, S.C., Barbosa, A.A.A., Yamamoto, M., Silva, C. I., Silva, J. R. 2014. Polinização e produção do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) no Triângulo Mineiro e possibilidades de manejo sustentável de *Xylocopa spp.* (*Apidae, Xylocopini*). In: RECH, A. R., Agostini, K., Oliveira, P.E., Machado, I.C. *Biologia da Polinização*. Editora Projeto Cultural, Brasília, Brasil. 532p.

Siqueira, K.M.M. de, Kiill, L.H.P., Martins, C.F., Lemos, I.B., Monteiro, S.P., Feitosa, E. A. 2009. Ecologia da polinização do maracujá-amarelo, na região do vale do submédio São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31:001-012.

Silveira, M.V., Abot, A.R., Nascimento,J.N., Rodrigues, E.T., Rodrigues, S.R., Puker.UKER, A.2012. Is manual pollination of yellow passion fruit completely dispensable?. *Scientia Horticulturae* 146:99–103.

Tuell, J.K., Isaacs, R. 2010. Weather during bloom affects pollination and yield of highbush blueberry. *Journal of Economic Entomology* 103: 557–562.

Viana, B.F., Silva, F.O., Almeida, A.M. 2014. *Polinização do maracujá-amarelo no semiárido da Bahia*. In: RECH, A. R., Agostini, K., Oliveira, P.E., Machado, I.C. *Biologia da Polinização*. Editora Projeto Cultural, Brasília, Brasil. 532p.

Yamamoto, M., Barbosa, A.A.A., Oliveira, P.E.A.M.A. 2010. Polinização em cultivos agrícolas e a conservação das áreas naturais: o caso do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flaviocarpa* Deg.). *Oecologia Australis* 4:174 -192.

## **Caracterização físico-química de frutos de bananeira 'Nanica' e 'Pacovan' produzidas em sistema orgânico no Vale do submédio São Francisco**

Teogene Souza de Sá<sup>1</sup>, Isa Gabriela Vieira de Andrade<sup>1</sup>, Sheila Daniella Pereira da Silva<sup>2</sup>, Denise de Sousa Fernandes<sup>1</sup>, Ícaro Fernandes de Sousa<sup>1</sup>, Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Engenharia Agrônômica UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: teogene.sa@hotmail.com; isagva@hotmail.com; Denise.fernandes4@gmail.com; icaro\_fernandes@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestranda em Produção Vegetal, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: sheiladps@outlook.com

<sup>3</sup>Dr<sup>a</sup> Professora de Tecnologia de Alimentos, UNIVASF, PE. e-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br; karla.smsousa@univasf.edu.br

### **Introdução**

A Banana (*Musa sp*) é a segunda fruta mais consumida no mundo, sendo explorada economicamente na maioria dos países tropicais. A produção mundial dobrou nos últimos 20 anos, passando de 45 milhões de toneladas em 1990 para 107 milhões de toneladas em 2014 (FAO, 2015). Nesse cenário, o Brasil apresenta-se como o quinto maior produtor mundial, tendo atingido sete milhões de toneladas de produção da fruta no ano 2014 (IBGE, 2015).

Segundo Silva et al. (2004), as principais cultivares de banana encontradas em exploração na atualidade são altamente suscetíveis às principais pragas e doenças que atacam a cultura, o que tem intensificado a carga de defensivos nas lavouras. No entanto, nos últimos anos, tem-se verificado um crescente aumento na demanda pela banana natural, livre de resíduos químicos (Andrade, 2005). Nesse sentido, a bananicultura orgânica abriga uma excelente perspectiva de negócio, principalmente para o Vale do Submédio São Francisco, pois, conforme Bittencourt et al., (2004) o fruto orgânico pode apresentar valor até quatro vezes maior em relação ao fruto obtido no sistema convencional de produção.

O cultivo orgânico, amplamente difundido e praticado nas diversas regiões do Brasil, embora apresente vantagens inegáveis quando comparado ao sistema convencional, ainda provoca discussões principalmente em relação à produtividade e a qualidade nutricional dos produtos.

Em se tratando de cultivos tradicionais, a caracterização química de frutos de banana é bastante mencionada na literatura (Ramos et al., 2009; Fehlaurer et al. 2010), porém, no que tange ao sistema orgânico, os trabalhos ainda são muito escassos, principalmente para a região do submédio São Francisco.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar físico-quimicamente frutos de duas cultivares de banana (Pacovan e Nanica) produzidas em sistema orgânico na região do Vale do submédio São Francisco.

### **Material e Métodos**

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Química Analítica da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF. O delineamento

experimental adotado foi em blocos ao acaso, com três repetições. Os frutos analisados nesse trabalho foram obtidos em uma propriedade do perímetro irrigado Senador Nilo Coelho, núcleo 25 (Projeto Maria Tereza) que pratica bananicultura orgânica conforme registro pelo Instituto Chão Vivo de avaliação da conformidade, sob o número de registro de certificação 1 VE-0024-PE. Os frutos, das cultivares Pacovan e Nanica (subgrupo Prata e subgrupo Cavendish, respectivamente) foram selecionados pelo critério da representatividade, no estágio de maturação comercial (completamente maduros).

Para a obtenção da polpa, na qual foram realizadas as análises, foram utilizados doze 'dedos' de cada variedade, devidamente higienizados com solução de hipoclorito de sódio (100 ppm) e posteriormente descascados.

Como parâmetros físico-químicos de caracterização, foram determinadas as seguintes variáveis: pH, medido em pHmetro calibrado como soluções 7,0 e 4,0; sólidos solúveis (SS) (°Brix), determinado em refratômetro tipo Abbe, com resultados corrigidos para 20°C; a acidez titulável, determinada por titulação com solução de NaOH a 0,1M, utilizando como indicador a fenolftaleína alcoólica a 1%; *ratio*, relação SS/AT; vitamina C, cuja determinação foi realizada por titulometria e a titulação por retorno foi feita com solução de DCFI e expressa em mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa; todas estas análises foram realizadas de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com base no teste F Fisher-Snedecor, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

Houve diferenças significativas ( $p=0,05$ ) entre os parâmetros avaliados para as duas cultivares estudadas, exceto para o teor de vitamina C (Tabela 1). Com base na Tabela 1, nota-se que o conteúdo de vitamina C da cultivar Nanica foi ligeiramente superior a cultivar Pacovan, no entanto, ambas as cultivares apresentaram valores abaixo dos descritos na literatura. Lima et al. (2000), avaliando o teor de vitamina C em cultivares do mesmo subgrupo das estudadas nesse trabalho, encontraram valores médios em torno de 10 mg /100 g de polpa. Borges et al. (2009), trabalhando com frutos verdes da cultivar Prata, obtiveram média de 15,12 mg / 100 g.

Observou-se que o valor de pH apresentou uma variação muito pequena sendo maior para a cultivar Nanica. Jesus et al. (2004), avaliando diferentes genótipos de bananeira, encontraram valores de pH em torno de 4,83 para esta cultivar. Salles et al. (2006) analisando frutos do sistema convencional para a cultivar Pacovan, encontraram valor médio de pH de 4,33. Porém, em sistema orgânico de produção, Ribeiro et al. (2012) encontraram valores de pH de 4,41.

Para a acidez titulável, entre as duas cultivares estudadas, os maiores valores foram atribuídos à cultivar Pacovan. Valores superiores foram encontrados por Gomes et al. (2007) para essa variedade, de 0,81% em sistemas de cultivo convencional. Tais diferenças, provavelmente estão associadas às condições nas quais os frutos foram produzidos.

Analisando-se os sólidos solúveis, verificou-se diferenças significativas entre as duas cultivares estudadas. Ribeiro et al. (2012) avaliando o teor de sólido solúveis na cultivar Pacovan em sistema orgânico de cultivo, encontraram média

de SS de 21,66%, resultado inferior ao encontrado nesse trabalho. Segundo Chitarra & Chitarra, (2005), vários fatores estão relacionados com o teor de sólidos solúveis nos frutos, entre eles o estágio de maturação, as condições edafoclimáticas na qual o fruto foi produzido, e as condições de amadurecimento.

**Tabela 1.** Caracterização físico-química de duas cultivares de banana produzidas em sistema orgânico no Vale do submédio São Francisco.

Cultivar	Características Físico-Químicas				
	pH	AT (g de ác. citríco/100g)	SS (°Brix)	Vitamina C (mg/100g)	Ratio
Pacovan	4,31 b	0,5717 a	23,8 a	5,31a	41,63 b
Nanica	4,33 a	0,4411 b	23,0 b	5,36 a	49,91 a
C.V. (%)	0,35	2,27	0,44	2,43	3,1

AT: Acidez Titulável; SS: Sólidos Solúveis; pH: potencial hidrogeniônico; ratio (relação SS/AT); e C.V.: coeficiente de variação

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Constatou-se diferença significativa para a relação SS/AT entre as amostras. Para Chitarra & Chitarra, (2005), essa relação é um índice representativo que expressa a proporção açúcar/ácido, e desse modo, imprime a característica de sabor apresentado pelo fruto. Portanto, a variedade Nanica por apresentar um maior *ratio*, mesmo apresentando menor valor de sólidos solúveis, é mais doce que a cultivar Pacovan. Silva (2013), encontrou diferenças significativas para o *ratio* da cultivar Pacovan em relação a outras 13 variedades de bananeira estudada.

## Conclusões

Em sistema orgânico de cultivo, os frutos da cultivar Pacovan e Nanica apresentaram diferença estatística para os parâmetros avaliados, exceto para a vitamina C.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Srº Raimundo Numero de Macêdo e sua família pela colaboração e doação dos frutos utilizados nesse trabalho e a UNIVASF.

## Referências

Andrade, J.A.C. 2005. *Análise da produção de banana orgânica no município de Itapajé*. 107p. (Dissertação de mestrado)-Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza, Brasil.

Borges, A.M., Pereira, J., Lucena, E.M.P. 2009. Caracterização da farinha de banana verde. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 29: 333-339.

Bittencourt, J., Queiroz, M.R., Neabra, S.A. 2004. Avaliação econômica da elaboração de banana passa proveniente de cultivo orgânico e convencional. *Engenharia Agrícola* 24: 473-483.

- Chitarra, M.I.F., Chitarra, A. B. 2005. *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2. ed. rev. e ampliada. UFLA, Lavras, Brasil. 785 p.
- Fehlaurer, T.J., Rodrigues-Otubo, B.M., Sandrini, M., Destro, D. 2010. Caracterização da produção de genótipos de banana introduzidos na região de bonito – MS. *Revista Brasileira de Fruticultura* 32: 938-943.
- Gomes, M.C., Viana, A.P., Oliveira, J.G., Pereira, M.G., Gonçalves, G.M., Ferreira, C.H. 2007. Avaliação de germoplasma elite de bananeira. *Revista Ceres* 54: 185-190.
- IAL. Instituto Adolfo Lutz. 2008. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos de composição de alimentos. *Instituto Adolf Lutz*. São Paulo, Brasil.
- IBGE. 2015. Lavoura Permanente. <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pe&tema=lavourapermanente2013>. < Acesso em julho 2015 >.
- Jesus, S.C., Folegatti, M.I.S., Matsuura, F.C.A.U., Cardoso, R.L. 2004. Caracterização física e química de diferentes genótipos de bananeira. *Bragantia* 63: 315-323.
- Lima, A.G.B., Nebra, S.A., Queiroz, M.R. 2000. Aspectos científico e tecnológico da banana. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 2: 87-101.
- FAO -Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación .2015. Bananas. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. < Acesso em julho 2015 >.
- Ramos, D.P., Leonel, S., Mischán, M.M. 2009. Caracterização físico-química dos frutos de genótipos de bananeira produzidos em botucatu-SP. *Ciências Agrotécnicas* 33: 1765 -1770.
- Ribeiro, L.R., Oliveira, L.M., Silva, S.O., Borges, A. 2012. Caracterização física e química de bananas produzidas em sistemas de cultivo tradicional e orgânico. *Revista Brasileira de Fruticultura* 34: 774-782.
- Salles, J.R. de J., Neto, J.A.M., Gusmão, L.L. 2006. Qualidade da banana 'Pacovan' comercializada no período maio-outubro de 2003 em São Luís-MA. *Revista FZVA* 13:190-196.
- Silva, O.S., Santos-Serejo, J.A., Cordeiro, Z.J.M. In: Borges, A. L., Souza, L. S. 2004. *O cultivo da bananeira*. Variedades. 21. ed. Embrapa ,Cruz das Almas,Brasil. 279p.
- Silva, T.M. 2013. *Comparação físico-química e morfo-agronômica de genótipos de bananeira para cultivo em tabuleiros costeiros de Sergipe*. 42 f. (Dissertação mestrado)-Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Brasil.



## **Caracterização dos atributos físicos em frutos de manga variedade Coquinho durante o armazenamento**

Daniela Vieira Chaves<sup>1</sup>, Maíra Silva Santos<sup>2</sup>, Andréia Luiza Lima Oliveira<sup>2</sup>, Thaís Lemos Leme<sup>3</sup>, Joana D'arc Mendes Vieira<sup>4</sup>, Modesto Antonio Chaves<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutora em Fisiologia Vegetal, Professora Adjunta, Colegiado de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Piauí, UFPI, Bom Jesus, PI, e-mail: [chavesdv@gmail.com](mailto:chavesdv@gmail.com)

<sup>2</sup>Eng. de Alimentos, UESB, Itapetinga, BA. e-mail: [mairass29@gmail.com](mailto:mairass29@gmail.com), [dea.uesb@gmail.com](mailto:dea.uesb@gmail.com)

<sup>3</sup>Graduanda em Eng. Agrônômica, UFPI, Bom Jesus PI. e-mail: [thais.llemer@gmail.com](mailto:thais.llemer@gmail.com)

<sup>4</sup>Mestranda em Fitotecnia/Agronomia, UFPI, Bom Jesus, PI. e-mail: [agrojoana@gmail.com](mailto:agrojoana@gmail.com)

<sup>5</sup>Doutor em Agronomia, Professor Titular, Colegiado de Curso de Engenharia de Alimentos, UESB, Itapetinga, BA. e-mail: [modestochaves@hotmail.com](mailto:modestochaves@hotmail.com)

### **Introdução**

A mangueira (*Mangifera indica* L.) destaca-se como uma fruta de alto valor comercial em muitas regiões, principalmente nas tropicais, além de seu importante valor nutricional (Todafruta, 2005). O Nordeste Brasileiro tem destaque na produção desta cultura, apresentando a maior produção nacional em 2013 (IBGE, 2015). Apesar disso, a diversificação da mangicultura nacional se constitui numa necessidade fitossanitária e econômica, pois pode reduzir o ataque de pragas e doenças, ou até mesmo rejeição dos consumidores por uma variedade determinada (Scanavaca Júnior et al., 2006).

A vida pós-colheita da manga apresenta limitações causadas pelo amadurecimento excessivo da fruta, além disso, a perda de água pelos frutos pode atingir níveis que causam o enrugamento e murchamento das mangas, a deterioração fisiológica, que compromete seu aspecto visual e conseqüentemente reduzindo seu valor comercial (Pfaffenbach et al., 2003).

Desta forma, a caracterização da manga é importante para o fornecimento de informações físicas, fisiológicas, químicas, e nutricionais (Faraoni et al., 2009). Portanto, objetivou-se caracterizar as principais características físicas em frutos de manga variedade Coquinho submetidos ao armazenamento em temperatura ambiente.

### **Material e Métodos**

Frutos de manga variedade Coquinho, cultivados na região de Vitória da Conquista – BA foram adquiridos diretamente na feira livre da cidade. Os frutos foram transportados cuidadosamente para o Laboratório de Propriedades Físicas dos Alimentos, localizado no CEDETEC - UESB na cidade de Itapetinga, BA. No laboratório, eles foram selecionados quanto ao tamanho, deformidades e doenças e sanitizados em hipoclorito de sódio a 20 ppm. Todos os frutos encontravam-se com mais de 90% de sua área externa (casca) verde.

Os frutos sanitizados foram acondicionados em bandejas de poliestireno e armazenados no laboratório com temperatura do ar controlada a 25°C±2°C

(termômetro digital de temperatura máxima e mínima) e umidade relativa do ar da sala não controlada (variando entre 60-65%).

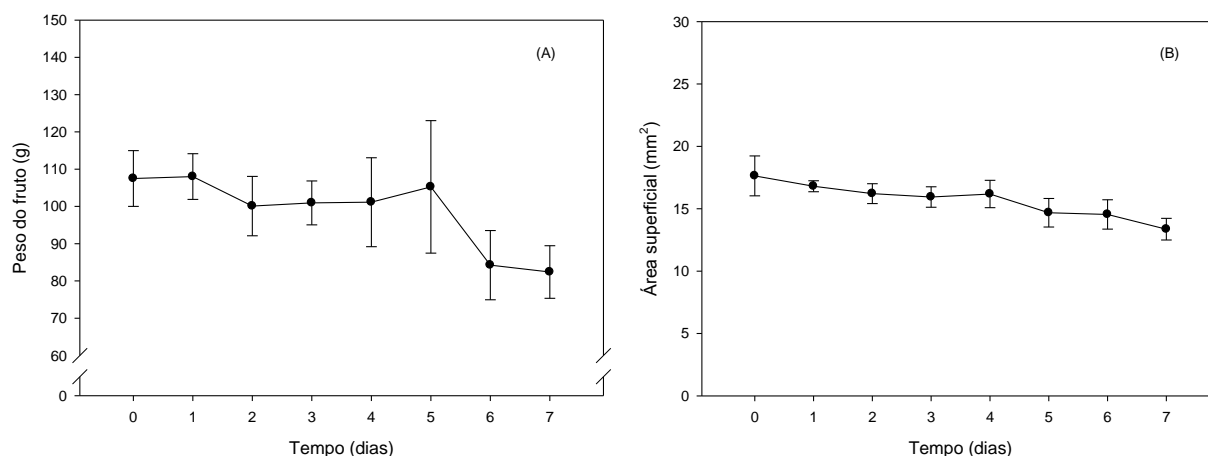
No momento da montagem do experimento e a intervalos de 1 dia, amostras de frutos foram retiradas para realização das seguintes análises físicas: peso do fruto, área superficial do fruto, teor de umidade do fruto e perda de massa da matéria fresca (Instituto Adolfo Lutz, 2008). O período de análise durante o armazenamento foi igual a 7 dias para frutos de manga 'Coquinho'.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com 3 repetições e a unidade experimental composta por 1 fruto. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva.

## Resultados e Discussão

O peso médio dos frutos de manga 'Coquinho' no início do armazenamento estava em 107,5 g, alcançando no 7º dia o valor de 82,4 g (Figura 1A). Observa-se que houve redução do peso durante o armazenamento, principalmente nos 6 e 7º dias.

A área superficial também seguiu a tendência de reduzir os valores durante o armazenamento (Figura 1B). No momento do armazenamento, os frutos tinham 17,6 mm<sup>2</sup> atingindo no 7º dia o valor de 13,4 mm<sup>2</sup>, ou seja, redução de 24%.



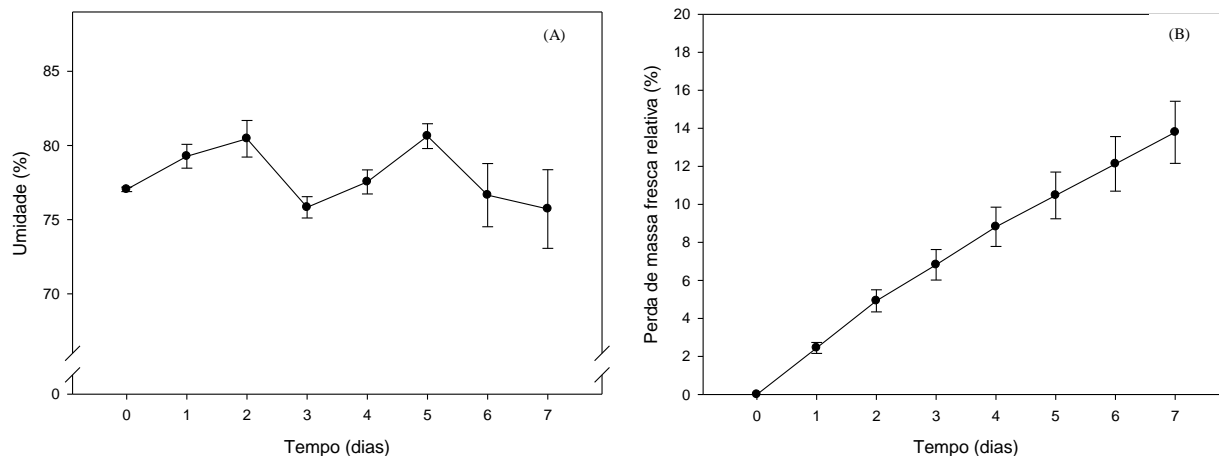
**Figura 1.** Valores médios do peso (A) e área superficial (B) de frutos de manga 'Coquinho' durante o armazenamento em temperatura ambiente. Barras verticais indicam o erro padrão da média.

A perda de peso do fruto pode ser justificada, pois a maioria dos frutos climatérios, assim como a manga, perde peso durante o amadurecimento e a taxa tem influência das condições de armazenamento (Manica et al., 2001). E, conseqüentemente, essa perda pode ter influenciado na redução da área superficial do fruto.

O valor médio do teor de umidade dos frutos de manga foi igual a 72,80% em base úmida (Figura 2A). Observa-se que os frutos foram compostos por grande quantidade de água, o que explica a redução dos valores das variáveis aqui citadas com o tempo de armazenamento. A manga 'Coquinho', assim como a grande maioria dos produtos perecíveis, tem entre 75 a 95% de água e umidade relativa, nos espaços intercelulares, próxima a 100%, isto faz com que o vapor d'água evapore dos tecidos do fruto para o ambiente. O fluxo de saída de

água será maior quanto maior for o déficit de pressão de vapor entre os ambientes (fruto e ar) (Silva et al., 2000).

O fruto de manga 'Coquinho' perdeu 14% de massa da matéria fresca no último dia de armazenamento, quando comparado ao dia 0 (Figura 2B). Esse valor é considerado alto, o que explica a aparência rugosa apresentada pelos frutos ao final do armazenamento.



**Figura 2.** Valores médios da umidade (A) e porcentagem de perda de massa da matéria fresca (B) de frutos de manga 'Coquinho' durante o armazenamento em temperatura ambiente. Barras verticais indicam o erro padrão da média.

Em relação ao teor de umidade, Faraoni et al. (2009) observaram em mangas da cultivar Ubá o valor de 79,8%, resultado bem similar ao encontrado neste trabalho.

A perda de massa fresca está de acordo com as encontradas por Lima et al. (2012) e Souza et al. (2011), que estudando a conservação pós-colheita de manga Tommy Atkins verificaram que a perda de massa fresca aumentou ao longo do armazenamento. Perdas de massa da matéria fresca entre 3 e 6% podem causar um marcante declínio na qualidade, porém alguns produtos são ainda comercializados com 10% de umidade (Chitarra & Chitarra, 2005).

## Conclusões

Os frutos de mangas da variedade Coquinho não se conservam por muito tempo quando mantidos em temperatura ambiente. Houve redução no peso, na área superficial e na perda de massa da matéria fresca destes frutos.

## Agradecimentos

À UESB, à FAPESB e ao Laboratório de Propriedades Físicas dos Alimentos, pelo apoio durante desenvolvimento do experimento.

## Referências

- Chitarra, M.I.F., Chitarra, A.B. 2005. *Pós colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2.ed. UFLA, Lavras, Brasil. 785p.
- Faraoni, A.S., Ramos, A.M., Stringheta, P.C. 2009. Caracterização da manga orgânica cultivar Ubá. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 11:9-14.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Produção Agrícola Municipal. 2013. <http://www.ibge.gov.br/estadosat/>. < Acesso em 27 de abr. de 2015 >.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos* (Versão eletrônica). Instituto Adolfo Lutz Instituto Adolfo Lutz ,São Paulo, Brasil.1020p.

Lima, A.B., Silva, S.M., Rocha, R.A, Nascimento, L.C., Ramalho, F.S. 2012. Conservação pós-colheita de manga 'Tommy Atkins' orgânicas sob recobrimentos bio-orgânicos. *Revista Brasileira de Fruticultura* 34: 704-710.

Manica, I., Malavolta, E., Icuma, I.M., Cunha, M.M., Oliveira Jr, M.E., Junqueira, N.T.V., Ramos, V.H.V. 2001. *Tecnologia, produção, agroindústria e exportação manga*. Cinco continentes, Porto Alegre, Brasil. 618 p.

Pfaffenbach, L.B., Castro, J.V., Carvalho, C.R.L., Rossetto, C.J. 2003. Efeito da atmosfera modificada e da refrigeração na conservação pós-colheita de manga Espada Vermelha. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25: 410-413.

Scanavaca Júnior, L., Fonseca, N., Pereira, A.R., Oliveira, F.V.E.G., Souza, E.G. 2006. Caracterização físico-química de frutos de variedades estrangeiras de mangueira visando à diversificação da mangicultura nacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., Cabo Frio. *Anais...* Cabo Frio: SBF/UENF/UFRuralRJ. 2006.

Silva, J.S., Finger, F.L., Corrêa, P.C. 2000. Armazenamento de frutas e hortaliças. In: Silva, J. S. *Secagem e armazenagem de produtos agrícolas*. Aprenda Fácil, Viçosa, Brasil. 502p.

Souza, M.L., Morgado, C.M.A., Marques, K.M., Mattiuz, C.F.M., Mattiuz, B.H. 2011. Pós-colheita de mangas Tommy Atkins recobertas com quitozana. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 337-343.

Todafruta. 2005. Características da manga. [www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br). <Acesso em 9 de set. de 2015>.

## Repelência de óleos vegetais à oviposição da mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* em manga

Matheus de Andrade Borba<sup>1</sup>, Mileny dos Santos Souza<sup>2</sup>, Mirelly Miguel Porcino<sup>1</sup>,  
Gemerson Machado Oliveira<sup>1</sup>, Robério de Oliveira<sup>3</sup>, Jacinto de Luna  
Batista<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Agronomia, CCA/UFPB, Areia, PB. e-mail: andrade.borba8@gmail.com; mirellyagroufpb@hotmail.com; gemerson.oliveira@hotmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agr., mestranda em Agronomia, CCA/UFPB, Areia, PB. e-mail: mileny.lopes67@gmail.com

<sup>3</sup>Biólogo., doutorando em Agronomia, CCA/UFPB, Areia, PB. e-mail: roberio\_b19@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Dr. Professor de Entomologia, UFPB, CCA/Areia, PB. e-mail: jacinto@cca.ufpb.br

### Introdução

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é originária do sudeste asiático e no Brasil encontra excelentes condições edafoclimáticas para o seu desenvolvimento e produção (Lima et al., 2007a). O Vale do São Francisco, região Nordeste brasileira, se destaca pelo volume de produção e pela qualidade dos frutos.

As moscas-das-frutas estão entre os insetos-praga de maior importância econômica na fruticultura em função dos danos que causam aos frutos. Os prejuízos causados por esse inseto resultam em danos diretos na produção e fechamento dos mercados para exportação brasileira, por restrições quarentenárias (Bittencourt et al., 2007). Dentre as espécies de tephritídeos, a *Ceratitis capitata* também conhecida como mosca-do-mediterrâneo, é a única representante do gênero no país que está bastante difundida entre os estados brasileiros do norte ao sul (Brito et al., 2009).

O uso demasiado de agroquímicos no controle das moscas-das-frutas, têm provocado graves desequilíbrios ecológicos, eliminando inimigos naturais, aumentando assim a população de outras pragas, além de acarretar a contaminação nos ecossistemas. De acordo com Azevedo et al. (2013) pesquisas estão sendo desenvolvidas com a utilização de inseticidas vegetais, que contribuem para o controle das moscas-das-frutas e outras pragas de interesse agrícola. Os óleos vegetais possuem diferentes mecanismos de ação para a atividade inseticida, podendo promover deformações em diferentes ínstares, ocasionar a mortalidade como também efeito deterrente e de repelência à oviposição (Isman, 2006). Visando fornecer informações sobre o potencial de táticas alternativas à fruticultura quanto a *C. capitata*, realizou-se esta pesquisa com o objetivo de avaliar a eficiência de óleos vegetais na repelência à oviposição desta espécie em frutos de *M. indica*.

### Material e Métodos

As moscas *C. capitata* utilizadas na pesquisa foram criadas conforme a metodologia de Lima et al. (2007b) no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba – CCA/UFPB, Areia – PB. O

experimento foi conduzido à temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12 horas.

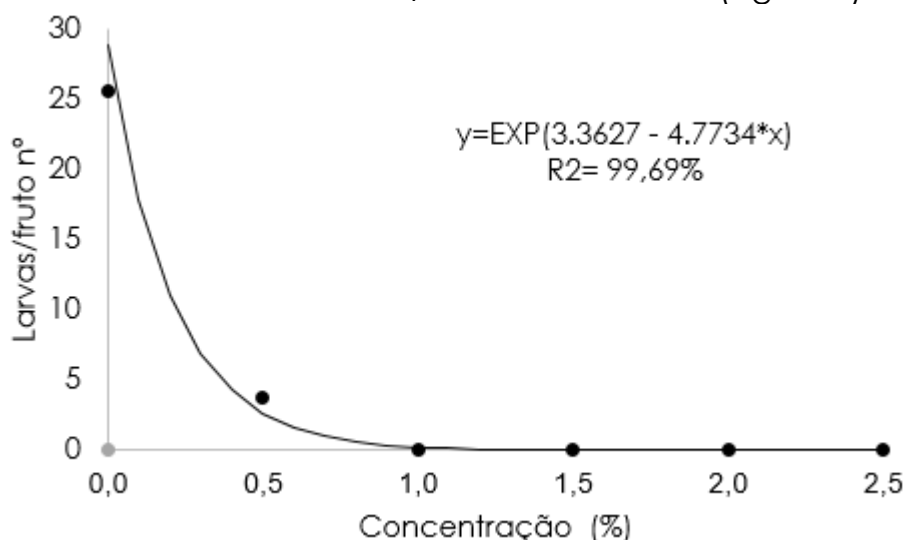
Para comprovar a ação de repelência dos óleos vegetais à oviposição de *C. capitata*, utilizaram-se mangas da variedade espada (*M. indica*) no estágio de maturação “de vez” sendo higienizadas em hipoclorito a 0,1% e secas sob papel absorvente. Os frutos foram tratados com os óleos vegetais comestíveis de canola (*Brassica napus* L.) e linhaça (*Linum usitatissimum* L.) nas concentrações 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5% tendo como testemunha absoluta água destilada. Os frutos foram imersos na solução (óleo + água destilada) por um período de um minuto. Após a imersão estes foram acondicionados em uma gaiola confeccionada de arame galvanizado (50 x 35 x 40 cm) revestida por tecido do tipo *voil*, contendo 600 adultos de *C. capitata* com cinco dias de emergência, aptos a oviposição, na proporção de 1:1. Cada tratamento foi composto por cinco repetições, sendo considerado um fruto por repetição.

Após o período de exposição à oviposição de 72 horas, os frutos foram retirados da gaiola e acondicionados em bandejas de isopor e cobertos com película transparente (plástico filme). Decorridos oito dias, tempo suficiente para o desenvolvimento larval da mosca, avaliou-se o índice de infestação dos frutos através da contagem do número de larvas de 3º instar/fruto.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e de acordo com a significância do teste F, foi aplicado regressão para distribuição binomial negativa utilizando glimmix modelo linear generalizado, com  $R^2$  superior a 70%.

## Resultados e Discussão

Os óleos de linhaça e canola foram eficientes quanto a repelência à oviposição de *C. capitata* quando aplicados em frutos de *M. indica*. Constatou-se que não houve diferenças significativas entre os óleos vegetais, porém teve comportamento diferente quanto as concentrações utilizadas sobre os frutos. Em relação a testemunha o número médio de larva/fruto foi de 28,86, enquanto na concentração de 0,5% não ultrapassou de 3,7 larva/fruto. Já nas concentrações superiores a 1,0% os óleos repeliram a ação de oviposição da mosca-das-frutas em 100%, resultando na ausência de larva/fruto em *M. indica* (Figura 1).



**Figura 1-** Efeito das diferentes concentrações dos óleos vegetais na repelência à oviposição de *Ceratitis capitata*.

Houve interação significativa entre os produtos testados e a concentração aplicada, ou seja, a eficiência de cada produto variou em função da concentração utilizada. Os resultados do presente estudo corroboram com os observados por Marques et al. (2013) quando trabalharam os efeitos do óleo de nim e citronela sobre *Alphitobius diaperinus*, constatando que o aumento da concentração ocasiona a maior mortalidade da praga. Os frutos de *M. indica* apresentaram uma barreira mecânica à oviposição de *C. capitata*, visto que ovos das moscas-das-frutas foram observados na superfície do fruto. Possivelmente ocorreu o efeito deterrente dos óleos vegetais, este comportamento tem sido relatado por Isman (2006).

Os efeitos bioinseticidas de óleos vegetais têm sido constatados como fator de redução da população das moscas-das-frutas por diversos autores, tais como Oliveira et al. (2014) ao observarem a ação inseticida do óleo essencial de erva-doce e de proagrim em larvas de *C. capitata*, relatando a sua eficácia e por Azevedo et al. (2013) constatando que inseticidas vegetais são eficazes em campo no controle de *Anastrepha* spp a partir da segunda aplicação. Estas substâncias naturais foram estudadas com êxito em outras pragas por Costa et al. (2010) quando averiguaram a efetividade de diferentes óleos vegetais no controle de *Tripis tabaci* e a ação do óleo de canola na diminuição à incidência da mosca-branca *B. tabaci*; por Coitinho et al. (2006) que observaram a repelência de *Sitophilus zeamais* em grão de milho tratados com diversos óleos vegetais e por Azevedo et al. (2005) ao evidenciarem que o óleo de neem foi eficaz para controlar adultos e ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B em meloeiro.

Em virtude da premissa que o manejo integrado de pragas (MIP) defende, a literatura traz o emprego de produtos vegetais juntamente com os agentes naturais contra insetos-praga por vários pesquisadores, tais como Santos et al. (2009) avaliando que o óleo de nim é compatível com duas linhagens de *Metarhizium anisopliae* e Thuler et al. (2007) ao constatarem que óleo de nim pode ser utilizado em conjunto com os parasitoides *Trichogramma pretiosum* e *Trichogramma exiguum*. Esses trabalhos não mostram apenas o potencial de controle de óleos vegetais sobre pragas, mas a possibilidade da utilização destes no MIP.

## Conclusões

Os óleos de *Brassica napus* e *Linum usitatissimum* são promissores para o manejo integrado de pragas quanto a sua repelência à oviposição de *Ceratitidis capitata* em frutos de *Mangifera indica*.

## Referências

- Azevedo, F.R., Guimarães, J.A., Simplício, A.A.F., Santos, H.R. 2013. Inseticidas vegetais no controle de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae). *Holos* 4:77-86.
- Azevedo, F.R., Guimarães, J. A., Braga Sobrinho, R., Lima, M.A.A. 2005. Eficiência de produtos naturais para o controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em meloeiro. *Arquivos do Instituto Biológico* 72: 73-79.
- Bittencourt, N.A.L., Cova, A.K.W., Silva, A.C.M., Silva, V.E.S., Bomfim, Z.V., Araújo, E.L., Souza Filho, M.F. 2006. Espécies de moscas-das-frutas (Tephritidae) obtidas em

armadilhas McPhail no Estado da Bahia, Brazil. *Semina: Ciências Agrárias* 27: 561-564.

Brito, C.H., Lopes, E.B., Albuquerque, I.C., Batista, J.L., Silva, A.B. 2009. Uso do tratamento térmico no controle de mosca-das-frutas. *Tecnologia & Ciência Agropecuária* 3: 29-36.

Coitinho, R.L.B.C., Oliveira, J.V., Gondim Júnior, M.G.C., Câmara, C.A.G. 2006. Atividade inseticida de óleos vegetais sobre *Sitophilus zeamais* Mots (Coleoptera: Curculionidae) em milho armazenado. *Revista Caatinga* 19: 176-182.

Costa, G.M, Boiça Júnior, A.L, Jesus, F.G, Chagas Filho, N.R. 2010. Efeito do uso de óleos vegetais, associados ou não a inseticida, no controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) e *Thrips tabaci* (Lindeman, 1888), em feijoeiro, na época "das águas". *Bioscience Journal* 26: 15-23.

Isman, M.B. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology* 51: 45-66.

Lima, A.N., Batista, J.L., Costa, N.P., Pereira, W.E., Brito, C.H., Silva, A.B., Marinus, J. V.M.L., Sousa Júnior, S.P., Sousa, R.F. 2007b. Influência do tratamento térmico com água quente no controle de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) e na qualidade dos frutos de sapoti (*Achras sapota* L.). *Engenharia Ambiental (UNIPINHAL)* 4: 68-78.

Lima, L.C., Dias, M.S.C., Castro, M.V., Ribeiro Júnior, P.M., Silva, E.B. 2007a. Controle da antracnose e qualidade de mangas (*Mangifera indica* L.) cv. Haden, após tratamento hidrotérmico e armazenamento refrigerado em atmosfera modificada. *Revista de Ciência e Agrotecnologia* 31: 298-304.

Marques, C.R.G., Mikami, A, Y., Pissinati, A., Piva, L, B., Santos, O. J. A., Ventura, M. U. 2013. Mortalidade de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) por óleos de nim e citronela. *Semina: Ciências Agrárias* 34: 2565-2574.

Oliveira, F.Q., Malaquias, J.B., Figueiredo, W.R.S., Batista, J.L., Beserra, E.B., Oliveira, R. 2014. Insecticidal activity of bioproducts on *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae). *African Journal of Biotechnology* 13: 1430-1438.

Santos, A.B.S., Silva, T.F.B., Santos, A.C., Paiva, L.M., Lima, E.A.L.A. 2009. Efeito fungitóxico do óleo de nim sobre *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* e *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*. *Revista Caatinga* 22: 17-22.

Thuler, R. T., Bortoli, S. A., Viana, C. L. T. P., Goulart, R. M., Pratissoli, D. 2007. Efeitos de inseticidas químicos e produtos vegetais sobre os parasitoides *Trichogramma pretiosum* e *Trichogramma exiguum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas* 33: 15-25.



## **Ácaros predadores associados ao ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks 1904) (Acari: Tarsonemidae) em videira (*Vitis vinifera*) no Submédio do Vale São Francisco, Brasil**

Esmailly de Sousa Pessoa <sup>1</sup>, José Osmã Teles Moreira<sup>2</sup>, Morgana Mateus Santos <sup>3</sup>, André Luis Matioli <sup>4</sup>, Patrícia Luiza Oliveira-Rebouças <sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Mestre em Horticultura Irrigada, UNEB, Juazeiro - BA, e-mail: esmailly.pessoa@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor, Professor de Entomologia, UNEB, Juazeiro, BA, e-mail: jomoreira@uneb.br

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Mestre em Horticultura Irrigada, UNEB, Juazeiro - BA, e-mail: morganamateus@gmail.com

<sup>4</sup> Pesquisador do Instituto Biológico, Campinas - SP, e-mail: almatioli@biologico.sp.gov.br

<sup>5</sup> Bióloga, doutoranda em Ciências Agrárias, UFRB, Cruz das Almas - BA, e-mail: patlu13@gmail.com

### **Introdução**

A cultura da videira tem se expandido significativamente na região do Submédio do vale São Francisco. O ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* é uma das principais pragas da videira (Haji et al., 2001). Convencionalmente, os ácaros são controlados com agroquímicos não seletivos, resultando na resistência da praga e eliminação de inimigos naturais. O controle biológico do *P. latus* pode ser uma alternativa viável, podendo implicar em mudanças nos padrões normais de produção (Moraes & Flechtmann, 2008).

Nas últimas décadas, a utilização dos ácaros predadores visando a eliminação natural de ácaros praga, vem sendo utilizada com sucesso no controle de ácaros fitófagos em pomares, vinhas, cultivos de olerícolas e ornamentais (Chant & McMurtry, 1994). O controle biológico de pragas pela aplicação ou preservação dos inimigos naturais é uma tecnologia de manejo eficiente e ecologicamente correta, que remete à agricultura sustentável, se integra perfeitamente com os demais métodos de controle e reduz custos de produção, sendo menos comprometedor ao meio ambiente, pois respeita as interações naturais dos agroecossistemas.

O objetivo desse estudo foi identificar ácaros predadores encontrados no Submédio do Vale São Francisco associados ao ácaro branco, *P. latus*, em diferentes variedades de uva de cultivo orgânico e convencional.

### **Material e Métodos**

As amostras foram coletadas em três municípios (Petrolina-PE, Lagoa Grande-PE e Juazeiro-BA) da região do Submédio do vale São Francisco (entre os paralelos 8 e 9°S, a 330 m de altitude. O clima é do tipo BswH (segundo Köppen), temperatura média 27°C, umidade relativa entre 52% à 70%, precipitação pluviométrica anual de 400 a 650 mm (Amorim Neto, 1989).

Quinzenalmente, entre set/2013 à fev/2014, foram realizadas as coletas (n=12), esse período corresponde ao maior número gerações de *P. latus* em videira no Vale São Francisco segundo Ferreira et al. (2006).

Oito variedades de uvas foram amostradas: Itália, Benitaka Brasil, Benitaka, Thompson Seedless, em sistema de cultivo convencional, e Tempranillo, Isabel Precoce, Barbera, Tintória, e Itália em cultivo orgânico.

Vinte plantas de videira foram amostradas seguindo o método de Haji et al. (2001). As folhas de videira coletadas foram armazenadas, etiquetada e transportadas. Em Laboratório, as faces abaxial e adaxial das folhas foram examinadas em microscópio estereoscópico em seguida quantificados ovos e adultos de *P. latus* e ácaros predadores.

Os ácaros predadores foram montados, fixados, clarificados segundo Moraes & Flechtmann (2008), essas lâminas foram vedadas, etiquetadas e enviadas para identificação.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, utilizado o Software GraphPad versão 3.00 (GraphPad, 1998). Para verificar a influência dos ácaros predadores na flutuação populacional de *P. latus* foi aplicado o teste de correlação de Spearman ( $r$ ), sendo considerada significativa  $p < 0,05$  pelo teste de T-Student, utilizado-se o Software PAST versão 1.85 (Hammer et al., 2001).

## Resultados e Discussão

Ácaros da família Phytoseiidae foram coletados durante todo período dos levantamentos populacionais, já ácaros lolinidae foram coletados em setembro e outubro.

Os fitoseídeos representaram 99,5% dos ácaros coletados e identificados, representados por seis espécies: *Euseius citrifolius* com 91,42%, *Typhlodromus paraepectus* 5,64%, *Euseius concordis* 1,22%, *Phytoseius horridus* 0,74%, *Euseius sibelias* e *Amblyseius* sp. 0,24%. A família lolinidae correspondeu a 0,5% dos espécimes registrados, todos do gênero *Pronematus*.

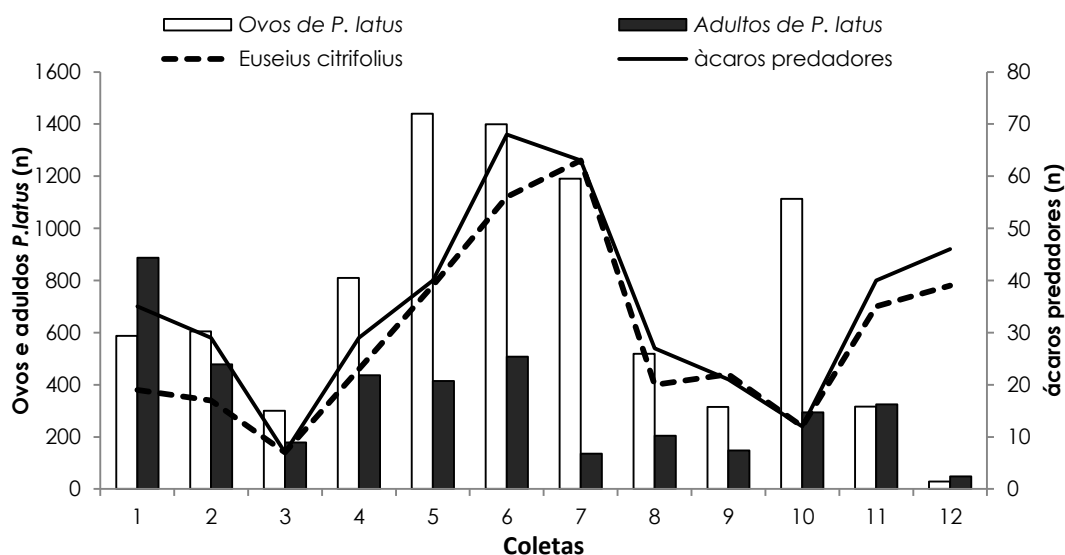
Outros estudos relataram a alta frequência e diversidade de ácaros predadores da família Phytoseiidae em diversas plantas cultivadas (Ferla, 2008). E elevada riqueza de ácaros predadores Phytoseiidae e lolinidae foram registrados para plantas espontâneas associadas à videira no Rio Grande do Sul (Diehl et al., 2012). No presente trabalho destaca a importância da espécie *E. citrifolius* no controle de ácaro branco, indicando sua eficiência como agente de controle a nível de campo.

Dos ácaros predadores encontrados em cultivos comerciais, Phytoseiidae foi a família mais representativa em citros (Sato, 2005), em cafeeiros (Reis et al., 2002) e *Pronematus* (lolinidae) associado a videira (Klock et al., 2011).

A potencialidade de fitoseídeos sobre ácaros fitófagos foi destacada pelo sucesso da utilização de algumas espécies no controle de ácaros em pomares, vinhas, olerícolas e ornamentais (Chant & McMurtry, 1994).

Muito embora, a população total de ácaros predados encontrados nesse estudo nos parreirais de cultivo orgânico (229 indivíduos) tenha sido superior aos de cultivo convencional (179 indivíduos), a fonte de variação devido aos tratamentos não foi significativa ( $p = 0,085$ ) pelo teste F ( $F = 1,714$ ).

Os ácaros predadores apresentaram um aumento populacional entre outubro e novembro de 2013, que coincidiu com o aumento no número de ácaros brancos (Figura 1).



**Figura 1-** Abundância de ácaros predadores associados ao *Polyphagotarsonemus latus* em *Vitis vinifera* na região do Submédio do vale São Francisco, no período de set/13 à fev/14.

*Euseius citrifolius* foi a espécie mais abundante nesse estudo, associada à *P. latus*. A correlação entre o número de ácaros predadores e o número de ovos de *P. latus* embora significativa, foi considerada moderada ( $r= 0,43$ ;  $p<0,05$ ), e a correlação entre adultos de ácaro branco foi fraca ( $r= 0,12$ ;  $p<0,05$ ).

O fato de alguns ácaros predadores apresentarem preferência alimentar por estágios de desenvolvimento (ovo, hipopus.), faz com que esses predadores multipliquem-se rapidamente, até a eliminação quase que completa do fitófago, certamente o fator umidade relativa do ar também influencia sobre a população do ácaro branco. Para ácaro rajado, os ácaros predadores também responderam positivamente e, posteriormente apresentaram declínio populacional (Oliveira et al., 2010). Isso justifica a utilização dos ácaros predadores como agentes controladores de ácaros fitófagos em programas de controle biológico, sendo considerados potenciais predadores de ácaros praga (Ferla, 2008).

## Conclusões

A média da população dos ácaros predadores apresentou uma elevada correlação com a população de ovos e adultos do ácaro branco em videira. A maior diversidade de espécies e maior número de indivíduos foram registrados em ácaros da família Phytoseiidae, sendo a espécie *Euseius citrifolius* a mais abundante. Os gêneros de ácaros predadores de maior frequência foram *Euseius* seguido de *Typhlodromus*. Novos trabalhos devem ser realizados para avaliar a eficiência dos ácaros predadores *E. citrifolius* e *Typhlodromus paraevectus* no controle da população de *P. latus* em videira na região do Submédio Vale do São Francisco.

## Referências

Amorim Neto, M.S. 1989. Informações meteorológicas dos Campos Experimentais de Bebedouro e Mandacaru. EMBRAPA-CPATSA, Documento, 57. 58p.

Chant, D.A., McMurtry, J.A. 1994. A review of the subfamilies Phytoseiinae and Typhlodrominae (Acari: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology* 20(4): 223-310.

Diehl, M., Ferla, N.J., Johann, L. 2012. Plantas associadas à videiras: uma estratégia para o controle biológico no Rio Grande do Sul. *Arquivo do Instituto Biológico* 79(4): 579-586.

Ferla, N.J.B.M. 2008. Ocorrência de ácaro vermelho europeu *Panonychus ulmi* (Tetranychidae) associado à cultura da videira no Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural* 38: 1758-1761.

Ferreira, R.C.F., et al. 2006. Biologia, exigências térmicas e tabela de vida de fertilidade do ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) em videira (*Vitis vinifera* L.) cv. Itália. *Neotropical Entomology* 35(1): 126-132.

GraphPad InStat Software. 1998. Inc. San Diego California USA, 1998. <[www.graphpad.com](http://www.graphpad.com)>. < Acesso em: 01 set./09/2015>.

Haji, F.N.P., et al. 2001. Monitoramento e determinação do nível de ação do ácaro-branco na cultura da uva. *EMBRAPA Semi-Árido, Circular Técnica* 68:1-8.

Hammer, O., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001, PAST: Paleontological Statistics software package for education and analysis. *Paleontologia Electronica* 4: 1- 9.

Klock C. L., Johann L., Botton M., Ferla N. J. 2011. Mitefauna (Arachnida: Acari) associated grapevine, *Vitis vinifera* L. (Vitaceae), in the municipalities of Bento Gonçalves and Candiota, Rio Grande do Sul, Brazil. *Check List* 7(4):522-536.

Moraes, G.J., Flechtmann, C.H.W. 2008. Manual de Acarologia. Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Holos Editora, Ribeirão Preto, Brasil, 288p.

Oliveira, J.E.M., Paranhos, B.A.J., Moreira, A.N. 2010. Cultivo da Videira. 2. ed. Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

Reis, P.R., Teodoro Neto, A.V., M. P. 2002. Atividade predatória de ácaros fitoseídeos sobre os estádios de desenvolvimento do ácaro da mancha-anular do cafeeiro (Acari: Phytoseiidae, Tenuipalpidae). *Sistema Brasileiro de Informação do Café*, Minas Gerais 17: 1185-1188.

Sato, M. E. 2005. Perspectivas do uso de ácaros predadores no controle biológico de ácaros-praga na citricultura. *Laranja* 26(2): 291-306.

## **Abelhas solitárias (Hymenoptera, Apoidea) que nidificam em cavidades artificiais em um pomar irrigado de acerola (*Malpighiaemarginata*, Malpighiaceae) no semiárido baiano.**

Geane A. de Oliveira<sup>1</sup>, Cândida M. L. Aguiar<sup>2</sup>, Kátia M. de M. Siqueira<sup>3</sup>, Gesline F. de Almeida<sup>4</sup>, Vinina S. Ferreira<sup>5</sup>, Patrícia L. Oliveira-Rebouças<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Bióloga, Mestre em Zoologia, UEFS, Feira de Santana, BA, e-mail: geanealmeida.bio@gmail.com

<sup>2</sup>Doutor, Professor, UEFS, Feira de Santana, BA, e-mail: candida.aguiar@gmail.com

<sup>3</sup>Doutora, Professora, UNEB, Juazeiro, BA, e-mail: katiuneb@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Doutora em Entomologia, USP, Ribeirão Preto, SP, e-mail: geslinefa@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Professora de zoologia, UNIVASF, doutoranda em Entomologia, USP, Ribeirão Preto, SP, e-mail: vininasf@gmail.com

<sup>6</sup>Bióloga, doutoranda em Ciências Agrárias, UFRB, Cruz das Almas, BA, e-mail: patlu13@gmail.com

### **Introdução**

A aceroleira (*Malpighiaemarginata*, Malpighiaceae) é uma planta originária das Antilhas, América Central, e norte da América do Sul. No Brasil, ela é cultivada comercialmente desde meados dos anos 80, principalmente na região Nordeste (Oliveira & Soares Filho, 1998).

As espécies de Malpighiaceae neotropicais apresentam glândulas (elaióforos) capazes de secretar óleos florais (Marino Neto, 1986). Esse recurso atrai abelhas das tribos Centridini, Tetrapediini e Tapinotaspidini que coletam esses óleos e os utilizam para construção de ninhos e como alimento larval. O comportamento de coleta de óleo por essas abelhas ocasiona a polinização de plantas silvestres e cultivadas fornecedoras de óleos florais (Alves-dos-Santos et al., 2007). Dessa maneira, é possível encontrar espécies destes grupos de abelhas nidificando em áreas de cultivos de aceroleira e no entorno dessa cultura.

Dentre as abelhas coletoras de óleo, algumas espécies nidificam em cavidades preexistentes e aceitam diferentes tipos de ninhos artificiais como substrato para nidificação. No Brasil, os estudos sobre a nidificação de abelhas do gênero *Centris* apontaram as espécies *Centris analis* e *Centris tarsata* como potenciais candidatas ao manejo para a polinização da aceroleira em vários estados do Nordeste (Freitas et al., 1999; Oliveira & Schlindwein, 2009; Pina & Aguiar, 2011; Machado, 2011; Magalhães & Freitas, 2013).

Assim, o objetivo desse estudo foi caracterizar a riqueza e a abundância de abelhas que nidificam em cavidades artificiais (ninhos-armadilha) em uma área de plantio de aceroleira na região do semiárido baiano.

### **Material e Métodos**

O estudo foi desenvolvido em um pomar de aceroleira do Projeto de Irrigação Mandacaru do Submédio no Vale São Francisco, Juazeiro, BA (09° 23' 29,6 S' / 40° 24' 36,5 O'), no período de out/10 a ago/11.

A amostragem foi realizada utilizando-se de ninhos-armadilha (NA) confeccionados em cartolina preta, inseridos em bloco sólido de madeira com 56

orifícios. Cada orifício abrigou um tubo, fechado na extremidade. Foram utilizados tubos com comprimentos de 5 cm e 10 cm, e diâmetro de 0,8 cm. Doze blocos de madeira foram disponibilizados, em dois pontos de amostragem distantes entre si 149 m; em cada ponto foram instaladas estante de aço para abrigar seis blocos de madeira com ninhos-armadilha (três com ninhos-armadilha de 10 cm e três com ninhos-armadilha de 5 cm).

Os ninhos fundados foram retirados, e levados ao laboratório para observação da emergência dos imagos, ao nascer eram montados em alfinete entomológico e identificados. Após pelo menos 60 dias da retirada dos NA do campo, foram feitas as análises do conteúdo dos ninhos, observando-se os seguintes parâmetros: número de células construídas, a presença de indivíduos mortos e seu estágio de desenvolvimento, registro de insetos associados aos ninhos, identificação do material usado na construção do ninho e observações a respeito da disposição das células de cria.

O teste de regressão linear simples foi realizado para verificar se houve efeito da temperatura média e precipitação na frequência mensal de nidificação e no número de células construídas pelas espécies de abelhas, para isso foi utilizado o programa Past (Hammer et al., 2001).

## Resultados e Discussão

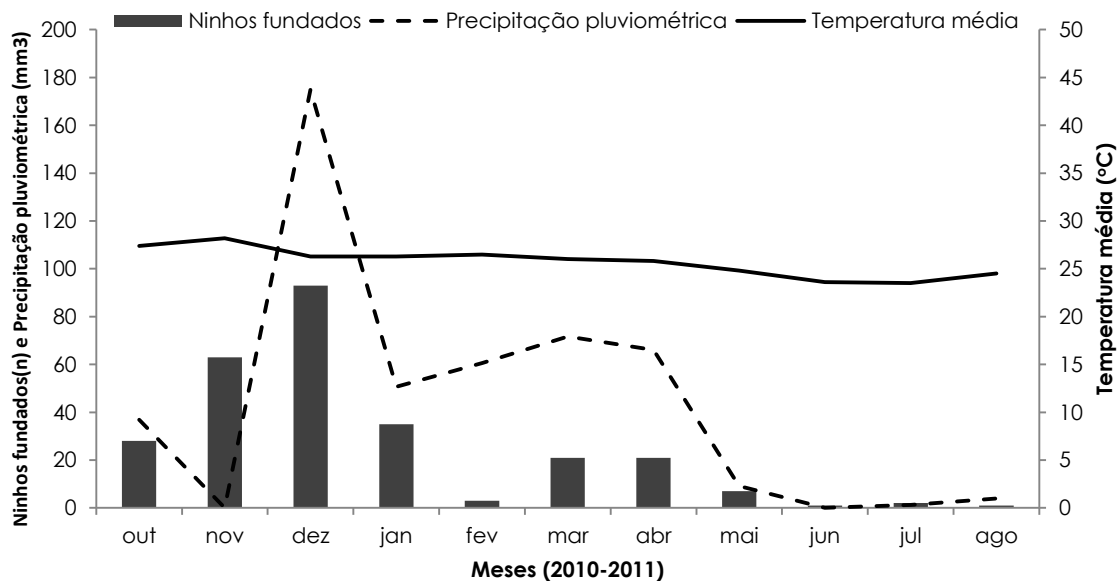
Um total de 275 ninhos foi estabelecido por seis espécies: *Centris analis*, *C. tarsata*, *Centris trigonoides*, *Megachile dentipes*, *Megachile* sp. e *Epanthidium maculatum*. As maiores frequências de nidificação foram das espécies *C. analis* e *C. tarsata*, sendo responsáveis por 52,8% e 36,5% do total de ninhos, respectivamente.

*C. analis* também foi a espécie com maior frequência de nidificação em áreas cultivadas de acerola em Feira de Santana, BA (Pina & Aguiar, 2011) e Paudalho e Camaragibe, PE (Oliveira & Schlindwein, 2009). Isso sugere que *C. analis*, é a espécie que apresenta maior aceitação de cavidades artificiais para nidificação em pomares de aceroleira em diferentes localidades do Nordeste do Brasil.

Num estudo recente utilizando os ninhos-armadilha para incrementar as populações de *Centris analis*, em pomares de acerola, foi observado um aumento na produção de frutos e reduzindo assim o déficit de polinização (Magalhães & Freitas, 2013).

Quanto a preferência pelas duas classes de tamanho de NA disponibilizados (5 e 10 cm), foi registrada ocupação em ambos os tamanhos. No entanto, o número de ninhos obtidos nas cavidades de 10 cm (n=264, 93%) foi significativamente maior do que nas cavidades de 5 cm (n=19) (U= 2.33, p=0,01), indicando que os ninhos de maior comprimento são bem aceitos para nidificação. Estes dados podem servir como um indicativo para a sua disponibilização nas áreas cultivadas com implementação da população dessas abelhas através do uso dos ninhos artificiais.

A atividade de nidificação foi observada em todos os meses de amostragem, com maior frequência na estação chuvosa e nos meses mais quentes (Figura 1).



**Figura 1.** Número de ninhos de abelhas fundados em ninhos-armadilha, temperatura média (°C) e precipitação pluviométrica em um plantio de acerola, Juazeiro, BA, outubro/10 à agosto/11.

Houve correlação significativa e positiva entre a precipitação pluviométrica e as frequências mensais de nidificação das duas espécies de abelhas mais abundantes no cultivo de acerola em Juazeiro, BA: *C. analis* ( $r = 0.6169$ ,  $p = 0.0431$ ) e *C. tarsata* ( $r = 0.6127$ ,  $p = 0.0450$ ). Com relação à temperatura média e a frequência mensal de nidificação destas abelhas, houve correlação significativa entre as duas variáveis apenas para *C. tarsata* ( $r = 0.6628$ ,  $p = 0.0262$ ).

As flutuações na frequência de nidificação de abelhas que ocupam cavidades artificiais podem estar relacionadas a fatores intrínsecos da espécie nidificante ou a fatores ambientais (Frankie et al., 1998). Como a região do nosso estudo apresenta baixa precipitação, associada a elevados valores de evaporação, principalmente na estação seca (Amorim Neto, 1989), sugerimos que estes fatores ambientais sejam determinantes para o padrão de atividade de nidificação das espécies de abelhas solitárias na região em estudo.

## Conclusões

*Centris analis* foi a abelha que apresentou o maior número de fundações e natalidade nos NA, sendo considerada uma espécie com potencial para ser manejada em programas de polinização direcionada à aceroleira no Vale do São Francisco.

## Referências

Alves-dos-Santos, I., Machado, I. C., Gaglianone, M. C. 2007. História natural das abelhas coletoras de óleo. *Oecologia Brasiliensis* 11: 544-557.

Amorim Neto, M.S. 1989. Informações meteorológicas dos Campos Experimentais de Bebedouro e Mandacaru. *EMBRAPA-CPATSA, Documento*, 57. 58p.

- Frankie, G., Vinson, S.B., Rizzardì, M.A., Griswold, T.L., O'Keefe, S., Snelling, R.R.. 1998. Diversity and abundance of bees visiting a mass flowering tree species in disturbed seasonal dry forest, Costa Rica. *Journal of the Kansas Entomological Society* 70: 281-296.
- Freitas, B. M.; Alves, J.E.; Brandão, G.F.; Araújo, G.B. 1999. Pollination requirements of West Indian cherry (*Malpighia emarginata*) and its putative pollinators, *Centris* bees, in NE Brazil. *Journal of Agricultural Science* 133:303-311.
- Hammer, O., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001, PAST: Paleontological Statistics software package for education and analysis. *Paleontologia Electronica* 4:1- 9.
- Machado, C.S. 2011. *Biologia de nidificação e dieta das larvas dos polinizadores efetivos de Malpighia emarginata D.C. em uma área restrita do recôncavo da Bahia*. 91f. (Tese) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Brasil.
- Magalhães, C.B., Freitas, B.M. 2013. Introducing nests of the oil-collecting bee *Centris analis* (Hymenoptera: Apidae: Centridini) for pollination of acerola (*Malpighia emarginata*) increases yield. *Apidologie* 44: 234-239.
- Marino Netto, L. 1986. *Acerola: a cereja tropical*. Nobel São Paulo, Brasil, 94p.
- Oliveira, R., Schlindwein, C. 2009. Searching for a manageable pollinator for acerola orchards: the solitary oil-collecting bee *Centris analis* (Hymenoptera: Apidae: Centridini). *Journal of Economic Entomology* 102: 265-273.
- Oliveira, J.R.P., Soares Filho, W.S. 1998. Situação da cultura da acerola no Brasil e ações da Embrapa Mandioca e Fruticultura em recursos genéticos e melhoramento. In: *SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS E MELHORAMENTO DE PLANTAS PARA O NORDESTE DO BRASIL, 1998*, Petrolina, Anais... Petrolina: Embrapa SemiÁrido.
- Pina, W.C., Aguiar, C.M.L. 2011. Trap-nesting Bees (Hymenoptera: Apidae) in Orchards of Acerola (*Malpighia emarginata*DC) in a Semiarid Region in Brazil. *Sociobiology* 58: 379-392.



## **Óleo essencial de menta (*Mentha arvensis*) no controle de *Lasiodiplodiatheobromae* em cachos de uva**

Fádia Samara Santos Nascimento<sup>1</sup>, Valtemir Gonçalves Ribeiro<sup>2</sup>, Georgia de Souza Peixinho<sup>1</sup>, Edna Peixoto da Rocha Amorim<sup>3</sup>, Valdeir Nunes Carvalho<sup>4</sup>, Antônio Lindraz de Barros<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrandas do Programa de Pós-graduação em Horticultura Irrigada, pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Juazeiro- BA, CEP 48905-680. Email: fadiasn@hotmail.com email: geopeixinho@gmail.com

<sup>2</sup>UNEB- Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Juazeiro-BA, CEP 48905-680, email: vribeiro@uneb.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias Email: ednaamorim58@hotmail.com

<sup>4</sup>Alunos de Graduação Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Email: valdeirnunes4@gmail.com email: antoniolindraz@gmail.com

### **Introdução**

A presença de *Lasiodiplodiatheobromae* (sin.: *Botryodiplodiatheobromae* Pat.) em áreas irrigadas do semiárido brasileiro se caracteriza pela presença de um microclima ideal para o seu desenvolvimento. Tavares & Amorim (1995), verificaram sua presença nas culturas da videira, mangueira, goiabeira, laranjeira, coqueiro, tamareira, abacateiro, bananeira, limoeiro, maracujazeiro, pimentão, palma e melancia, onde apresentam sintomas de Podridão seca ou morte descendente, sendo assim, considerado um fungo agressivo, por infectar várias partes da planta. Segundo Freire & Cardoso (1997), além dessas, todas as espécies vegetais do gênero *Spondia* L. são suscetíveis à resinose, causada por *L. theobromae*.

A busca de alternativa de métodos de controle de doenças causadas por fungos torna-se um desafio para a agricultura moderna, já que o principal método utilizado é o dos compostos químicos sintéticos. Mesmo levando em consideração a significativa contribuição para a produção agrícola, o uso abusivo e indiscriminado destes produtos favorecem o surgimento de doenças secundárias e patógenos resistentes, além de comprometer o meio ambiente e a saúde humana, devido à sua alta toxicidade (Marques et al., 2004). O uso de fungicidas de origem vegetal é um método alternativo e promissor no controle de doenças, já que, além de fácil obtenção e possuírem um baixo custo, diminuem os problemas de toxicidade que os produtos químicos provocam (Romero et al., 2009).

O resultado da adição de óleos em concentrações adequadas nos meios de cultura com fungos fitopagotônicos, demonstraram a eficiência de *Mentha arvensis* L. na inibição do desenvolvimento desses organismos (Souza et al., 2004).

Considerando o potencial de uso de produtos fitoterápicos e dos danos provocados por *L. theobromae* às frutíferas de importância econômica, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do óleo de menta para o controle da Podridão seca em cachos de uva da cv. Itália.

## Material e Métodos

Os trabalhos foram conduzidos no laboratório de Fitopatologia, no Centro de Ciências Agrárias (CECA), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Rio Largo, no período de maio a julho de 2015.

Para avaliação do efeito do óleo essencial de menta sobre o desenvolvimento da Podridão seca (*L. theobromae*), os cachos de uva foram inoculados com o patógeno e, após 4 h, aspergidos com diferentes concentrações de solução do óleo de menta: 0,25, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0% e 0% (testemunha). Em seguida, os cachos foram dispostos sobre papel absorvente para retenção do excesso de umidade e secagem sob ventilação. As pulverizações foram realizadas com jatos direcionados, ou seja, borrifados apenas para os cachos, aplicando-se cerca de 10 mL por cacho, seguindo a mesma metodologia em todos os tratamentos. Para todas as soluções foram utilizadas como solvente água destilada esterilizada, adicionando-se o espalhante adesivo Tween 20 (0,1 mL para cada 100 mL de solução), antes das pulverizações.

Os cachos tratados foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos a  $25 \pm 1$  °C / 80-90 % UR, por 48 horas (câmara úmida) e avaliados após um período de seis dias, quanto à incidência e severidade, através da escala de notas adaptada para *Lasiodiplodia theobromae* (Camili et al., 2007): notas de 1-6 correspondendo, aproximadamente, a 2, 5, 10, 20, 30 e 50 % da área da baga lesionada, respectivamente.

Os resultados foram expressos em índice de doença calculado através da fórmula:  $ID (\%) = \{[(n_1 \times 1) + \dots + (n_6 \times 6)] \times (6 \times N) - 1\} \times 100$ , onde,  $n_1 \dots n_6 = n^\circ$  de bagas infectadas com a respectiva nota e  $N = n^\circ$  total de bagas inoculadas (Camili et al., 2007).

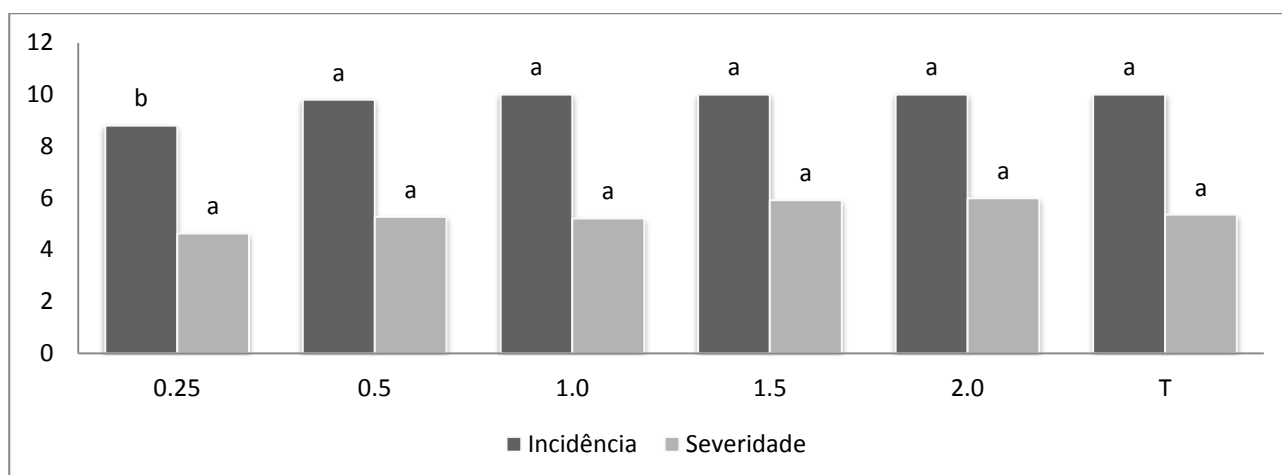
O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste Tukey, a 5 % de probabilidade de erro.

## Resultados e Discussão

Os resultados relativos ao efeito do óleo essencial de menta sobre o controle da podridão seca (*L. theobromae*) podem ser observados na Figura 1.

Com relação à incidência, pode-se observar que apenas menta a 0,25% diferiu estatisticamente de todos os tratamentos, apresentando 88% de bagas infectadas. Todos os outros tratamentos não apresentaram diferença estatística significativa em relação à testemunha, que apresentou 100% de bagas infectadas.

O óleo de menta não foi capaz de reduzir a severidade da Podridão seca em cachos de uva da cv. Itália, não diferindo significativamente da testemunha, a 1% de probabilidade.



**Figura 1.** Efeito de doses de óleo de menta sobre a incidência a severidade da Podridão seca em cachos de uva da cv. Itália. \*Medias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < .01$ ) para incidência e ( $p < .05$ ) para severidade.

Carnelossi et al. (2009) avaliando o uso de óleos essenciais sobre o controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da antracnose do mamão após-colheita, constataram que os óleos essenciais de *Cymbopogon citratus* (capim-limão), *Eucalyptus citriodora* (eucalipto), *Mentha arvensis* (menta) e *Artemisia dracunculoides* (estragão) possuem potencial para o controle do *C. gloeosporioides* do mamoeiro, corroborando com os dados encontrados neste trabalho.

Já Mattos (2010), ao testar os óleos essenciais (*Pogostemon cablin*, *Mentha arvensis*, *Cymbopogon citratus*, *Ocimum basilicum* var. Maria bonita, *Ocimum gratissimum*, *Pogostemon cablin*, *Romarinus officinalis*, *Salvia officinalis*, *Lippia sidoides*, *Zingiber officinale*, *Citrus aurantifolia*, *Piper aduncum* e *Ocimum basilicum*) não obteve controle da Pinta preta nas concentrações (1, 10, 100, 1000, 10.000 e 100.000 ppm) em frutos de laranja, diferindo dos resultados apresentados neste trabalho. No entanto, as diferenças de patossistema possivelmente justificam esses resultados.

## Conclusões

O óleo de menta 0,25% reduziu em 22% a incidência da Podridão seca (*L. theobromae*) em cachos de uva da cv. Itália, mas não foi capaz de reduzir a severidade da doença nas concentrações testadas.

## Agradecimentos

A Dr<sup>a</sup> Edna Peixoto da Rocha Amorim, pela disponibilidade do laboratório e materiais necessários para execução do experimento.

## Referências

Camili, E.C., Benato, E.A., Pasccholati, S.F., Cia, P. 2007. Avaliação de quitosana, aplicada após-colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytis cinerea*. *Summa Phytopathologica* 33: 215-221.

Carnelossi, P.R., Schwan-strada, K.R.F., Cruz, M.E.S., Itako, A.T., Mesquini, R.M. 2009. Óleos essenciais no controle pós-colheita de *Colletotrichum gloeosporioides* em mamão. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s.11p.

Freire, F.C.O., Cardosos, J.E. 1997. Doenças das Spondias-cajarana (*S. cytherea* Sorr.) cajazeira (*S. mombi* L.) siriguela (*S. purpurea* L.), umbu (*S. tuberosa* Cam.) & umbuguela (*S. spp.*) no Brasil. *Agrotrópica* 9:75-82.

Marques, R.P., Monteiro, A.C., Pereira, G.T. 2004. Crescimento, esporulação e viabilidade de fungos entomopatogenico sem meios contendo diferentes concentrações do óleo de nim (*Azadirachta indica*). *Ciência Rural* 34:1675-1680.

Mattos, L.P.V. 2010. *Controle de Guignardiacitricarpa e Penicillium digitatum em laranja com óleos essenciais e agentes de biocontrole*. 104f. (Tese Doutorado)-Universidade Estadual Paulista. Botucatu, Brasil.

Romero, A.L., Specian, V., Oliveira, R.C., Diniz, S.P.S.S. 2009. Atividade do óleo essencial de tomilho (*Thymusvulgaris* L.) contra fungos fitopatogênicos. *Unopar Cientia Ciência Biologia Saúde* 11:15-18.

Souza, S.M.C., Pereira, M.C., Angélico, C.L., Pimenta, C.J. 2004. Avaliação de óleos essenciais de condimentos sobre o desenvolvimento micelial de fungos associados a produtos de panificação. *Ciência Agrotecnologia* 28:685-90.

Tavares, S.C.C.H., Amorim, L.R. 1995. Levantamento de *Botryodiplodia theobromae* em áreas irrigadas do trópico semiárido brasileiro. *Fitopatologia Brasileira* 20:326.

## **Óleo essencial de menta (*Mentha arvensis*) como indutor de resistência no controle de *Lasiodiplodia theobromae* em cacho de uva da cv. Itália**

Fádia Samara Santos Nascimento<sup>1</sup>, Valtemir Gonçalves Ribeiro<sup>2</sup>, Georgia de Souza Peixinho<sup>1</sup>, Edna Peixoto da Rocha Amorim<sup>3</sup>, Valdeir Nunes Carvalho<sup>4</sup> Antônio Lindraz de Barros<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrandas do Programa de Pós-graduação em Horticultura Irrigada, pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Juazeiro- BA., e-mail: fadiasn@hotmail.com; geopeixinho@gmail.com

<sup>2</sup>UNEB- Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Juazeiro-BA. email: vibeiro@uneb.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias .e-mail: ednaamorim58@hotmail.com

<sup>4</sup>Alunos de Graduação Universidade Federal de Alagoas (UFAL). e-mail: valdeirnunes4@gmail.com; antoniolindraz@gmail.com

### **Introdução**

Doenças em plantas são consideradas como um dos maiores fatores de limitação na produção de alimentos. Os fungos são responsáveis por 70% das doenças que causam danos em diversas culturas, reduzindo sua produtividade (Pozza et al., 2006).

As atividades antimicrobianas de óleos essenciais de *Mentha piperita* L. e *Mentha arvensis* L., foram verificadas contra as bactérias *Helicobacter pylori* e *S. aureus*, tanto em linhagens sensíveis como resistentes a antibióticos. Pesquisadores demonstraram o efeito fungicida e fungistático desses óleos sobre 23 espécies, entre elas *Alternaria* sp., *Curvularia lunata*, *Fusarium verticillioides*, *F. solani* e *Rhizoctonia bataticola* (Singh et al., 1993). Esses autores usaram concentrações que variavam de 500 µL/mL a 10.000 µL/mL de óleo de menta nos respectivos meios de cultura e observaram inibição de 100% do crescimento micelial, a partir de 2000 µL/mL.

Os estudos de Khan & Kumar (1993) mostraram que o emprego de óleos essenciais e extratos de plantas medicinais no tratamento prévio de sementes promoveram redução da micoflora e aumento do poder germinativo das mesmas. Os óleos essenciais apresentam eficiência no controle de doenças, tanto por sua ação fungitóxica, que inibe o crescimento miceliano e a germinação de esporos, quanto pela presença de compostos eliciadores (Pereira et al., 2008).

Com este estudo o objetivo foi verificar o efeito do óleo de menta como indutor de resistência para o controle da podridão seca em cacho de uva da cv. Itália.

### **Material e Métodos**

Os trabalhos foram conduzidos no laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias (CECA), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Rio Largo, no período de maio a julho de 2015.

Para avaliação do efeito do óleo essencial como indutor de resistência sobre o desenvolvimento de *L. theobromae*, os cachos de uva foram inoculados 4 h após a aplicação de diferentes concentrações da solução do óleo de menta: 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0% e 0% (testemunha). Em seguida, os cachos foram dispostos sobre papel absorvente para retenção do excesso de umidade e secados sob ventilação. As pulverizações foram realizadas com jatos direcionados apenas para o cacho, aplicando-se cerca de 10 mL por cacho, seguindo a mesma metodologia em todos os tratamentos. Para todas as soluções foram utilizadas como solvente água destilada esterilizada, adicionando-se espalhante adesivo Tween 20 (0,1 mL para cada 100 mL de solução) antes das pulverizações.

Os cachos tratados foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos a  $25 \pm 1$  °C / 80-90 % UR, por 48 horas (câmara úmida) e avaliados após um período de seis dias, quanto à incidência e severidade, através da escala de notas adaptada para *L. theobromae* (Camili et al., 2007): notas de 1 a 6 correspondentes a aproximadamente 2, 5, 10, 20, 30 e 50 % da área da baga lesionada, respectivamente.

Os resultados foram expressos em índice de doença calculado através da fórmula:  $ID (\%) = \{[(n_1 \times 1) + \dots + (n_6 \times 6)] \times (6 \times N) - 1\} \times 100$ , onde,  $n_1 \dots 6 = n^\circ$  de bagas infectadas com a respectiva nota e  $N = n^\circ$  total de bagas inoculadas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste Tukey, a 5 % de probabilidade de erro.

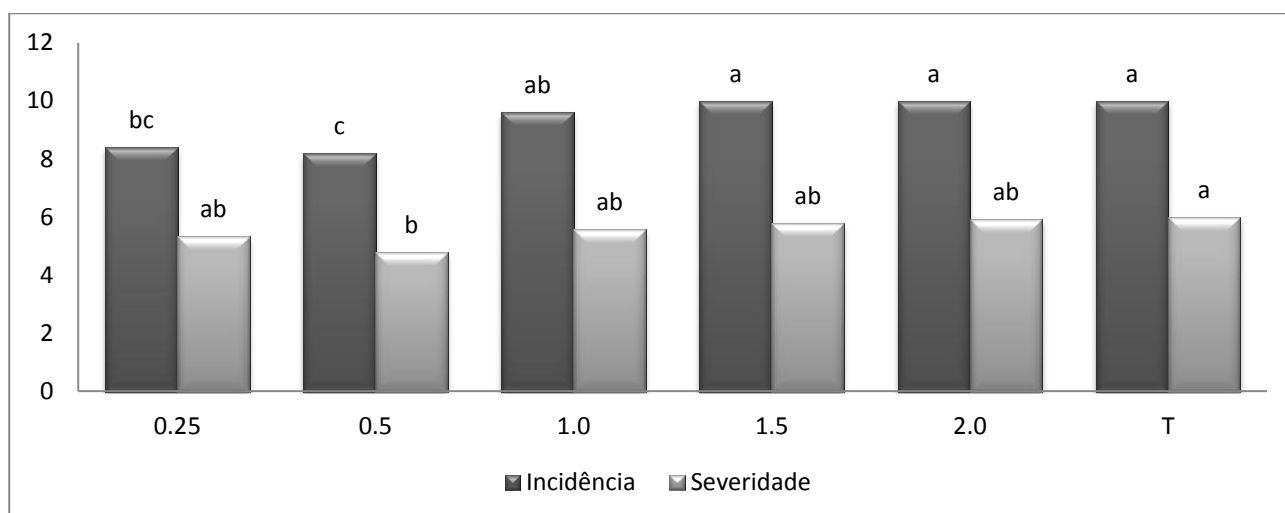
## Resultados e Discussão

Os resultados relativos ao efeito do óleo essencial de menta, na indução de resistência de cachos de uva à Podridão seca (*L. theobromae*) podem ser observados na Figura 1.

Com relação à incidência, pode-se observar que o óleo de menta 0,5% apresentou o menor índice de doença, porém não diferiu do tratamento com 0,25%, diferindo estatisticamente, no entanto, dos demais tratamentos e da testemunha, ao nível de 1% de probabilidade por meio do teste de Tukey.

Com relação à severidade, a concentração de 0,5% apresentou melhor redução da severidade da Podridão seca, apresentando índice de doença de 48%, porém não diferiu dos demais tratamentos que não diferiram da testemunha, 60% de índice de doença.

A incidência da doença foi reduzida em 16% e a severidade em 26,3% da doença em bagas de uva cv Itália.



**Figura 1-** Efeito indutor de doses de óleo de menta sobre a incidência a severidade da Podridão seca em cachos de uva da cv. Itália

\*Medias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < .01$ ) para incidência e ( $p < .05$ ) para severidade.

Abreu (2006), verificou que os óleos essenciais de canela, capim-limão, cravo, eucalipto, melaleuca e menta apresentaram controle eficiente de *Alternaria solani*, agente etiológico da pinta-preta do tomateiro, tanto em condições *in vitro* como em condições de campo, obtendo-se resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho.

Singh et al. (1992) concluíram em seus estudos que o óleo de menta, além de antifúngico, desempenha um papel antibacteriano, controlando o desenvolvimento de *Salmonella sp* e *Staphylococcus sp*; entre os fungos houve o controle de *Alternaria sp*, *Fusarium sp*, *Sclerotium rolfsii* Sacc. e *Aspergillus parasiticus*. Os autores sugerem o uso direto sobre grãos e alimentos armazenados, visando o controle de microrganismos e insetos.

Os óleos essenciais de *Pogostemon cablin*, *Mentha arvensis*, *Cymbopogon citratus*, *Ocimum basilicum* var. Maria bonita, *Rosmarinus officinalis*, *Lippia sidoides*, *Zingiber officinale*, *Citrus aurantifolia*, *Piper aduncum* e *Ocimum basilicum* nas concentrações de 10.000 ppm e 100.000 ppm foram eficientes em contralar o bolor verde da laranja, causado por *P. digitatum in vivo*, e na inibição da germinação e do crescimento micelial do fungo; por outro lado, não foram verificadas diferenças significativas entre as aplicações dos óleos 24 h antes, de forma simultânea ou 24 h depois da inoculação do patógeno (Mattos, 2010).

## Conclusões

O óleo de menta 0,5% é capaz de reduzir a incidência e a severidade da Podridão seca em cachos de uva da cv. Itália.

## Agradecimentos

À Dr<sup>a</sup> Edna Peixoto da Rocha Amorim, pela disponibilidade do laboratório e materiais necessários para execução do experimento.

## Referências

- Abreu, C.L.M. 2006. *Controle de Alternaria solani em tomateiro (Lycopersicon esculentum) com óleos essenciais*. 71f. (Tese Doutorado) Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agronômicas Campus de Botucatu, Botucatu, Brasil.
- Agrios, G.N. 2005. *Plant Pathology*. Elsevier Academic Press ,Burlington, San Diego, EUA, 952p.
- Camili, E.C., Benato, E.A., Pasccholati, S.F., Cia, P. 2007. Avaliação de quitosana, aplicada em pós-colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytis cinerea*. *Summa Phytopathologica* 33: 215-221.
- Khan, M.I., Kumar, R. 1993. Antifungal activity of leaf extracts of neem on seed mycoflora of wheat. *Indian Journal of Applied and Pure Biology* 5: 13-14.
- Maia, N.B. 1994. Nutrição mineral, desenvolvimento e qualidade do óleo essencial da mentha (*Mentha arvensis* L.) cultivada em solução nutritiva. 69f. (Dissertação Mestrado) Escola Superior de Agricultura de "Luiz de Queiroz", Piracicaba, Brasil.
- Mattos, L.P.V. 2010. Controle de *Guignardia citricarpa* E *Penicillium digitatum* em laranja com óleos essenciais e agentes de biocontrole. 104f. (Tese Doutorado), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agronômicas Campus de Botucatu, Botucatu, Brasil.
- Pereira, R.B., Alves, E., Júnior, P.M.R., Resende, M.L.V., Lucas, G.C., Ferreira, J.B. 2008. Extrato de casca de café, óleo essencial de tomilho e acibenzolar-S-metil no manejo da cercosporiose- -do-cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 43: 1287-1296.
- Pozza, E.A., et al., 2006. Extratos de candeia (*Eremanthusery thropappus* (DC.) Macleish) na inibição *in vitro* de *Cylindrocladium scoparium* de quatro espécies de ferrugens. *Cerne* 12: 189-193.
- Singh, S.P., Chand, L., Negri, S., Singh, A. K. 1992. Antibacterial and antifungal activities of *Mentha arvensis* essential oil. *Fitoterapia* 63: 76-78.
- Singh, H.N.P., Prasad, M. M., Sinha, K. K. 1993. Efficacy of leaf extracts of some medicinal plants against disease delve lop ment in banana. *Letters in Applied Microbiology* 17: 269-271.



## **Óleo essencial de citronela (*Cymbopogon nardus* L.) como indutor de resistência no controle de *Lasiodiplodia theobromae* em cachos de uva cv. Itália**

Georgia de Souza Peixinho<sup>1</sup>, Valtemir Gonçalves Ribeiro<sup>2</sup>, Edna Peixoto da Rocha Amorim<sup>3</sup>, Fádía Samara Santos Nascimento<sup>1</sup>, Valdeir Nunes Carvalho<sup>4</sup>, Antônio Lindraz de Barros<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrandas do Programa de Pós-graduação em Horticultura Irrigada, pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Juazeiro- BA, CEP 48905-680. Email: [geopeixinho@gmail.com](mailto:geopeixinho@gmail.com) email: [fadiasn@hotmail.com](mailto:fadiasn@hotmail.com)

<sup>2</sup>UNEB- Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Juazeiro-BA, CEP 48905-680, email: [vribeiro@uneb.br](mailto:vribeiro@uneb.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias Email: [ednaamorim58@hotmail.com](mailto:ednaamorim58@hotmail.com)

<sup>4</sup>Alunos de Graduação Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Email: [valdeirnunes4@gmail.com](mailto:valdeirnunes4@gmail.com) email: [antoniolindraz@gmail.com](mailto:antoniolindraz@gmail.com)

### **Introdução**

O uso abusivo e o despreparo dos agricultores na utilização de produtos químicos tem gerado resistência do patógeno e fitotoxidez (Peruch et al., 2007). Os consumidores tem exigido alimentos livres de agrotóxicos, sendo assim a utilização de produtos naturais para o controle de doenças em plantas, tem se apresentado como uma alternativa eficiente na redução da utilização de produtos químicos (Souza Júnior et al., 2009).

Doenças causadas por fungos constituem uma das principais causas de perdas durante a fase de comercialização e armazenamento de frutos tropicais, onde o fungo *Lasiodiplodia theobromae* (Syn. = *Botryodiplodia theobromae*) é o causador da podridão-seca que ocorre em qualquer época do ano em diversos tipos de frutos tropicais, podendo causar diferentes sintomas nas plantas infectadas, incluindo além da seca descendente ("dry-back") o cancro em ramos, caules e raízes, lesões em estacas, folhas, frutos e sementes, que resultam na morte de mudas e enxertos (Tavares, 2002).

As substâncias extraídas de vegetais que são utilizadas na inibição e no desenvolvimento de fungos fitopatogênicos, vêm sendo considerada uma opção de controle de doenças (Coutinho et al., 1999). Com isso, trabalhos utilizando extrato bruto ou óleos essenciais, sendo obtidos a partir de plantas medicinais, vêm indicando potencialidade no controle de fitopatógenos, agindo pela fungitoxidade direta, inibição do crescimento micelial, além da indução de fitoalexinas (Stargarlin et al., 1999).

Assim, visando reduzir a utilização dos produtos químicos, no controle dos patógenos com produtos naturais, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a potencialidade do óleo de citronela no manejo da podridão seca (*L. theobromae*) em cachos de uva da cv. Itália.

## Material e Métodos

Os trabalhos foram realizados no laboratório de Fitopatologia, no Centro de Ciências Agrárias (CECA), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Rio Largo, no período de maio a julho de 2015.

Para avaliação do efeito do óleo essencial de citronela como indutor de resistência sobre o desenvolvimento de *L. theobromae*, os cachos de uva cv. Itália, foram inoculados 4 h após a aplicação de diferentes concentrações de solução de óleo essencial: 0,25, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0% e 0% (testemunha). Em seguida, os cachos foram dispostos sobre papel absorvente para retenção do excesso de umidade e secagem sob ventilação. As pulverizações foram realizadas com jatos direcionados apenas para o cacho, aplicando-se cerca de 10 mL por cacho, seguindo a mesma metodologia em todos os tratamentos. Para todas as soluções, foram utilizadas como solvente água destilada esterilizada e adicionadas espalhante adesivo Tween 20 (0,1 mL para cada 100 mL de solução), antes das pulverizações.

Os cachos tratados foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos a  $25 \pm 1$  °C / 80-90 % UR, por 48 horas (câmara úmida) e avaliados, quanto a incidência e severidade, após um período de seis dias, através da escala de notas adaptada para *Lasiodiplodia theobromae* (Camili et al., 2007): notas de 1-6 correspondendo, aproximadamente, a 2, 5, 10, 20, 30 e 50 % da área da baga lesionada, respectivamente.

Os resultados foram expressos em índice de doença calculado através da fórmula:  $ID (\%) = \{[(n_1 \times 1) \dots + (n_6 \times 6)] \times (6 \times N) - 1\} \times 100$ , onde,  $n_1 \dots n_6 = n^\circ$  de bagas infectadas com a respectiva nota e  $N = n^\circ$  total de bagas inoculadas.

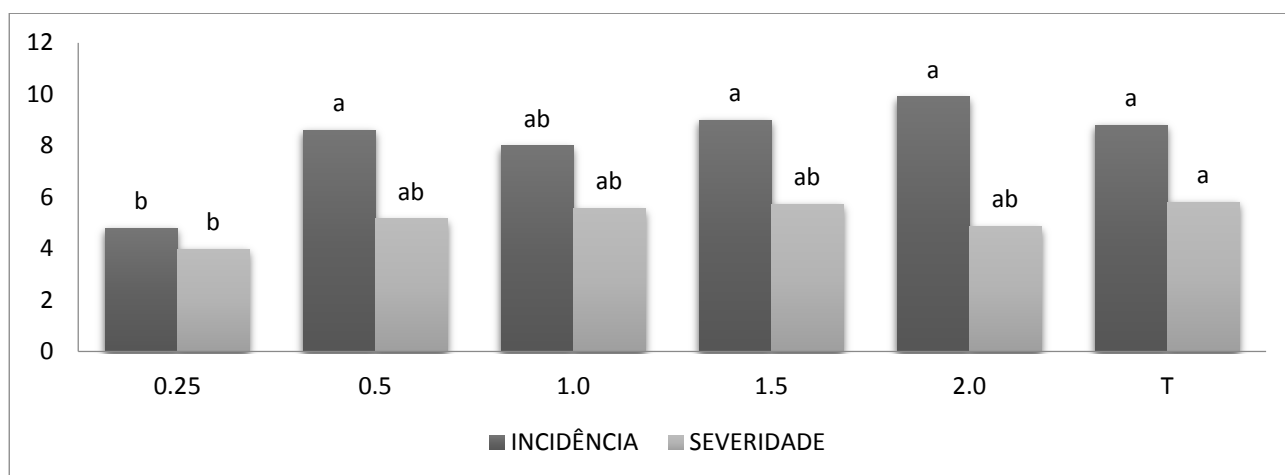
O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Os resultados relativos ao efeito do óleo essencial de citronela, sobre a indução de resistência de cachos de uva à podridão seca (*L. theobromae*) podem ser observados na Figura 1.

Com relação a incidência, foi possível observar que apenas citronela na concentração de 0,25% diferiu estatisticamente de todos os tratamentos, apresentando 48% bagas infectadas. Todos os outros tratamentos não apresentaram diferença estatística significativa em relação à testemunha, apresentando 88% de bagas infectadas.

O óleo de citronela 0,25% reduziu a severidade da doença apresentando 33,7% de índice de doença, diferindo significativamente da testemunha, 84% de índice de doença, ao nível de 1% de probabilidade por meio do teste de Tukey.



**Figura 1.** Efeito indutor de doses do óleo de citronela sobre a incidência e a severidade da podridão seca em uva cv. Itália.

A eficiência do efeito preventivo do óleo essencial de citronela também foi verificada por Pereira et al., (2011), que obtiveram uma redução na incidência da cercosporiose do cafeeiro (*Cercospora coffeicola*), corroborando com os resultados encontrados nesta pesquisa.

Óleos essenciais de erva-doce (*Pimpinella anisum* L.) e de citronela (*C. winterianus* Jowitt) têm sido avaliados com relação aos seus efeitos *in vitro* e *in vivo* sobre o desenvolvimento de fitopatógenos, vislumbrando-se assim possibilidades de uso desses produtos como método de controle alternativo para fins fitossanitários (Medice et al., 2007, Costa et al., 2008).

## Conclusões

Na indução de resistência, o óleo de citronela x 0,25 reduziu em 52% a Infecção das bagas de uva cv Itália, reduzindo a severidade da doença em 66,3%.

## Agradecimentos

A Dr<sup>a</sup> Edna Peixoto da Rocha Amorim, pela disponibilidade do laboratório e materiais necessários para execução do experimento.

## Referências

Camili, E.C., Benato, E.A., Pascholati, S.F., Cia, P. 2007. Avaliação de quitosana, aplicada em pós-colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytis cinerea*. *Summa Phytopathologica* 215-221.

Costa, L.C. do B., Pinto, J.E.B.P., Castro, E.M. de, Bertolucci, S.K.V., Corrêa, R.M., Reis, É.S., Alves, P.B., Niculau, E.S. 2008. Tipos e doses de adubação orgânica no crescimento, no rendimento e na composição química do óleo essencial de elixir paregórico. *Ciência Rural* 38: 2173- 2180.

Coutinho, W.M., Araújo, E., Magalhães, F.H.L. 1999. Efeitos de extratos de plantas anacardiáceas e dos fungicidas químicos benomyl e captan sobre a microflora e qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ciência de Agrotecnologia* 23: 560-568.

Medice, R., Alves, E., Assis, R.T., Júnior, R.G.M., Lopes, E.A.G.L. 2007. Óleos essenciais no controle da ferrugem asiática da soja *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. *Ciência e Agrotecnologia* 31: 83-90.

Pereira, R.B., Lucas, G.C., Perina, F.J., Resende, M.L.V., Alves, E. 2011. Potential of essential oils for the control of brown eyespot in coffee plants. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 115-123.

Peruch, L.A.M., Medeiros, A.M., Bruna, E.D., Stadinik, M. 2007. Biomassa cítrica, extrato de algas, calda bordalesa e fosfitos no controle do míldio da videira, cv. Niágara Branca. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 6: 143-148.

Souza Júnior, I.T., Sales, N.L.P., Martins, E.R. 2009. Efeito fungitóxico de óleos essenciais sobre *Colletotrichum gloeosporioides*, isolado do maracujazeiro amarelo. *Revista Biotemas* 22p.

Stargarlin, J.R., Schwan-Estrada, K.R.F., Silva, C.M.E., Nozaki, M.H. 1999. Plantas medicinais e o controle alternativo de fitopatógenos. *Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento* 11: 16-21.

Tavares, S.C.C.H. 2002. Epidemiologia e manejo integrado de *Botryodiplodia theobromae* – situação atual no Brasil e no mundo. *Fitopatologia Brasileira* 27: 46-52.

## **Óleo essencial de citronela (*Cymbopogon nardus* L) no controle de *Lasiodiplodia theobromae* em uva cv. Itália**

Georgia de Souza Peixinho<sup>1</sup>, Valtemir Gonçalves Ribeiro<sup>2</sup>, Edna Peixoto da Rocha Amorim<sup>3</sup>, Fádía Samara Santos Nascimento<sup>1</sup>, Valdeir Nunes Carvalho<sup>4</sup>, Antônio Lindraz de Barros<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrandas do Programa de Pós-graduação em Horticultura Irrigada, pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Juazeiro- BA. e-mail: [geopeixinho@gmail.com](mailto:geopeixinho@gmail.com) ; [fadiasn@hotmail.com](mailto:fadiasn@hotmail.com)

<sup>2</sup>UNEB- Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Juazeiro-BA. e-mail: [vribeiro@uneb.br](mailto:vribeiro@uneb.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas-, Dpto. De Fitossanidade. e-mail: [ednaamorim58@hotmail.com](mailto:ednaamorim58@hotmail.com)

<sup>4</sup>Alunos de Graduação Universidade Federal de Alagoas. e-mail: [valdeirnunes4@gmail.com](mailto:valdeirnunes4@gmail.com); [antonioindraz@gmail.com](mailto:antonioindraz@gmail.com)

### **Introdução**

O fungo *L. theobromae* é um problema limitante para a fruticultura tropical, pois sua capacidade de infectar frutos coloca-o dentre os mais eficientes patógenos disseminados por meio de sementes e causadores de doenças pós-colheita (Freire et al., 2004; Cysne et al., 2006). De acordo com Sivakumar et al., (2011) na fase pós-colheita esse patógeno pode sobreviver nos frutos de forma latente, provocando os sintomas que reduzem a qualidade dos mesmos e quando encontram condições adequadas, causam perdas significativas ao longo da cadeia de abastecimento.

O uso de produtos químicos como medida de controle de fitopatógenos vem, há muitas décadas, sendo adotado na agricultura convencional quase que exclusivamente com aplicação continuada e em larga escala. Apesar dos bons resultados em curto prazo, deve-se considerar que em longo prazo eles se tornam prejudiciais tanto para o ambiente quanto para os seres humanos (Zadoks, 1992), além de induzirem o surgimento de patógenos resistentes.

Diversos estudos sugerem a utilização de óleos essenciais que possuem propriedades antifúngicas na pós-colheita de frutos (Regnier et al., 2008; Sharma & Tripathi, 2008; Feng et al., 2008). O óleo essencial extraído de *Cymbopogon nardus* possui alto teor de geraniol e citronelal. O citronelal é utilizado como material básico para a síntese de importantes compostos químicos denominados iononas e para a síntese de vitamina A. Esse óleo apresenta atividade repelente a insetos e ação fungicida e bactericida (Mumcuoglu et al., 2004; Reis et al., 2006; Trongtokit et al., 2005; Wong et al., 2005).

O presente trabalho teve por objetivo verificar o efeito do óleo essencial de citronela no controle de *L. theobromae* em uva cv. Itália.

### **Material e Métodos**

Os trabalhos foram conduzidos no laboratório de Fitopatologia, do Centro de Ciências Agrárias (CECA), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Rio Largo, no período de maio a julho de 2015.

Para avaliação do efeito direto do óleo essencial sobre o desenvolvimento da podridão seca (*L. theobromae*), os cachos de uva foram inoculados com o patógeno e, após 4 h, aspergidos com diferentes concentrações de solução de óleo essencial de citronela: 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0% e 0% (testemunha). Em seguida, os cachos foram dispostos sobre papel absorvente para retenção do excesso de umidade e secagem sob ventilação. As pulverizações foram realizadas com jatos direcionados apenas para o cacho, aplicando-se cerca de 10 mL por cacho, seguindo a mesma metodologia em todos os tratamentos. Para todas as soluções, foram utilizadas como solvente água destilada esterilizada e adicionadas espalhante adesivo Tween 20 (0,1 mL para cada 100 mL de solução), antes das pulverizações.

Os cachos tratados foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos a  $25 \pm 1$  °C / 80-90 % UR, por 48 horas (câmara úmida) e avaliados após um período de seis dias, quanto a incidência e severidade, através de escala de notas adaptada para *Lasiodiplodia theobromae*, segundo Camili, et al., (2007): notas de 1-6 correspondendo, aproximadamente, a 2, 5, 10, 20, 30 e 50 % da área da baga lesionada, respectivamente.

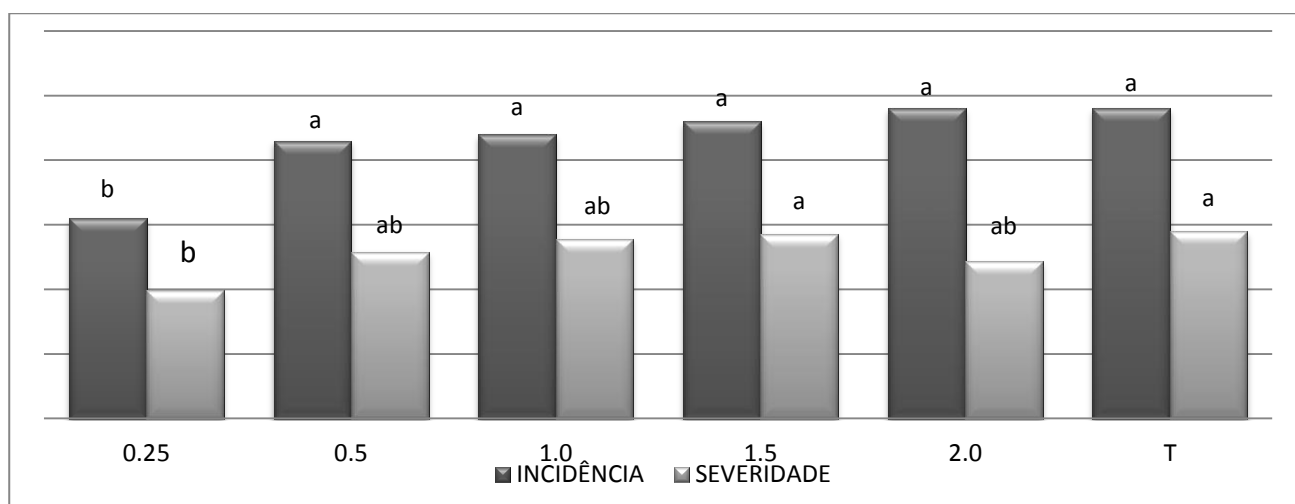
Os resultados foram expressos em índice de doença calculado através da fórmula:  $ID (\%) = \{[(n_1 \times 1) + \dots + (n_6 \times 6)] \times (6 \times N) - 1\} \times 100$ , onde,  $n_1 \dots 6$  = nº de bagas infectadas com a respectiva nota e  $N$  = nº total de bagas inoculadas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados relativos ao efeito do óleo essencial de citronela no tratamento curativo sobre a podridão seca (*L. theobromae*) podem ser observados na Figura 1. Com relação a incidência, pode-se observar que apenas citronela na concentração de 0,25% diferiu estatisticamente de todos os tratamentos, apresentando 62% de bagas infectadas, promovendo um controle de 35% na incidência da doença. Todos os outros tratamentos não apresentaram diferença estatística significativa em relação à testemunha, que apresentou 96% de bagas infectadas.

Quanto a severidade da doença, o óleo de citronela 0,25% foi capaz de reduzir a severidade da mesma em 32 % (Figura 1) diferindo significativamente da testemunha, ao nível de 1% de probabilidade por meio do teste de Tukey.



**Figura 1-** Efeito curativo de doses do óleo de citronela sobre a incidência e a severidade da podridão seca em uva cv. Itália.

Perini et al. (2011) verificando o efeito curativo do óleo de citronela sobre a brusone do arroz, agente causal *Pyricularia grisea*, observaram redução de até 50% do número de plantas com sintomas da doença.

Os baixos valores de redução na incidência e severidade de podridões seca em cachos de uva podem ser justificados devido a não atuação do óleo sobre as estruturas fúngicas, que ficam latentes no interior do tecido vegetal, colaborando para elevação do índice de doença. Lima (2007), verificou que, para fins curativos, o óleo de citronela tem efeito limitado na concentração de 2000 ppm o que pode proporcionar um aumento no índice de doença final (IDF).

## Conclusões

O óleo de citronela a 0,25% é capaz de controlar a podridão seca em cachos de uva, reduzindo em 35% a infecção de bagas de cachos de uva inoculadas com *L. theobromae*.

## Agradecimentos

A Dr<sup>a</sup> Edna Peixoto da Rocha Amorim, pela disponibilidade do laboratório e materiais necessários para execução do experimento.

## Referências

Camili, E.C., Benato, E.A., Pascholati, S.F., Cia, P. 2007. Avaliação de quitosana, aplicada em pós-colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytis cinerea*. *Summa Phytopathologica* 33: 215-221

Cysne, A.Q. Cardoso, J. Costa, J. Souza, T. 2006. Avaliação de meios de cultura para crescimento e esporulação de *Lasiodiplodia theobromae*. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL. 4, Fortaleza. Resumos. Embrapa Agricultura Tropical, Fortaleza, Brasil. 104p.

Feng, W., Zheng, X., Chen, J. 2008. Combination of cassia oil with magnesium sulphate for control of postharvest storage rots of cherry tomatoes. *Crop Protection* 27: 112-117.

Freire, F., Viana, F.M.P., Cardoso, J.E., dos Santos, A.A., 2004. *Novos hospedeiros do fungo Lasiodiplodia theobromae no Estado do Ceará*. Embrapa Agroindústria Tropical, (Comunicado Técnico), Fortaleza, Brasil. 6p.

Lima, W.G. 2007. Controle alternativo da ramulose do algodoeiro via utilização de óleos essenciais. (Dissertação Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 88p.

Medice, R., Alves, E., Assis, R.D., Magno Junior, R.G., Lopes, E.A.G.L. 2007. Óleos essenciais no controle da ferrugem asiática da soja *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. *Ciência e Agrotecnologia* 3: 83-90.

Mumcuoglu, K.Y., Magdassi, S., Miler, J., Ben-Ishai, F., Zentner, G., Helbin, V., Igber, A. 2004. Repellency of citronella for head lice: double-blind randomized trial of efficacy and safety. *Israel Medical Association Journal* 6: 756-759p.

Pereira, R.B., Lucas, G.C., Perina, F.J., Resende, M.L.V..D., Alves, E. 2011. Potential of essential oils for the control of brown eye spot in coffee plants. *Ciência e Agrotecnologia* 35:115-123.

Perini, V.B.M., De Castro, G.H., Dos Santos, G.R., Aguiar, R.W. de S., Leão, E.U., Seixas, P.T.L. 2011. Avaliação do efeito curativo e preventivo do óleo essencial do capim citronela no controle de *Pyricularia grisea*. *Journal of Biotechnology and Biodiversity* 2: 23-27.

Regnier, T., du Plooy, W., Combrinck, S., Botha, B. 2008. Fungitoxicity of *Lippia scaberrima* essential oil and selected terpenoid components on two mango postharvest spoilage pathogens. *Postharvest Biology and Technology* 48: 254-258.

Sharma, N., Tripathi, A. 2008. Integrated management of postharvest *Fusarium* rot of gladiolus corms using hot water, UV-C and *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. essential oil. *Postharvest Biology and Technology* 47: 246- 254.

Sivakumar, D., Jiang, Y., Yahia, E. M. 2011. Maintaining mango (*Mangifera indica* L.) fruit quality during the export chain. *Food Research International* 44:1254-1263.

Trongtokit, Y., Rongsriyam, Y., Komalamisra, N., Apiwathnasorn, C. 2005. Comparative repellency of 38 essential oils against mosquito bites. *Phytotherapy Research* 19: 303-309.

Wong, K.K.Y., Signal, F.A., Campion, S.H., Motion, R.L. 2005. Citronella as an insect repellent in food packaging. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 4633-4636.

Zadoks, J.C. 1992. The costs of change in plant protection. *Journal of Plant Protection* 9:151-159.



## **Óleo essencial de hibisco (*Hibiscussabdariffa*L) como indutor de resistência no controle de *Lasiodiplodiatheobromae* em uva**

Jaciara de Souza Bispo<sup>1</sup>, Georgia de Souza Peixinho<sup>1</sup>, Valtemir Gonçalves Ribeiro<sup>2</sup>, Edna Peixoto da Rocha Amorim<sup>3</sup>, Caio Márcio Guimarães Santos<sup>4</sup>, Tatiane Jaci do Carmo Guimarães<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada, Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Juazeiro-BA, CEP 48905-680. Bolsista FAPESB, email: jaciabispo@ymail.com; email: geopeixinho@gmail.com

<sup>2</sup>UNEB– Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Juazeiro-BA, CEP 48905-680, email: valdeir.ribeiro@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas-, Dpto. de Fitossanidade, email: ednaamorim58@hotmail.com

<sup>4</sup>Instituto Federal Pernambucano (IF-SERTÃO), Petrolina- PE, Zona Rural, email: caio.santos@ifsertao-pe.edu.br

<sup>5</sup>Engenheira Agrônoma pela Universidade do estado da Bahia, email: tatianejacid@hotmail.com

### **Introdução**

O Brasil é destaque como um dos maiores produtores de frutas no mundo. Nos últimos dez anos, a produção de frutas teve um crescimento em torno de 110%, comum consumo “per capita” de 54 kg/ano (Miranda et al., 2012). A viticultura que na região Nordeste é destaque, em razão das altas temperaturas na maior parte do ano, apresenta condições diferenciadas para produção de uvas de mesa (Pereira et al., 2008). A variedade Itália é uva fina de mesa mais cultivada nos principais polos produtores brasileiros (Nachtigal et al., 2005).

É possível observar a crescente expansão das doenças causadas por *L. theobromae* em frutíferas tropicais, ocasionando inestimáveis perdas, tanto no sistema produtivo como empós-colheita, representando uma ameaça à fruticultura no Nordeste (Freire, 2011).

A aplicação indiscriminada de compostos químicos tem apresentado uma série de transtornos e modificações para o ambiente, tanto pela contaminação das comunidades de seres vivos que o compõe, quanto pela sua acumulação nos segmentos bióticos e abióticos do ecossistema (Bonardo et al., 2007). Muitos pesquisadores dedicam-se à busca de produtos naturais com atividade fungitóxica e sua aplicação no controle de fungos fitopatógenos que causam grandes prejuízos para culturas de interesse econômico. Entre outros produtos, os óleos essenciais, caracterizados como metabólitos secundários de plantas e de baixa toxicidade a mamíferos, são amplamente testados no controle de tais pragas agrícolas (Silva & Basros, 2007).

Assim, o presente trabalho teve por objetivo obter o controle de *L. theobromae* pela utilização do óleo de hibisco.

### **Material e Métodos**

Os trabalhos foram conduzidos no laboratório de Fitopatologia, no Centro de Ciências Agrárias (CECA), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Rio Largo, no primeiro semestre de 2015.

Para avaliação do efeito do óleo essencial de hibisco como indutor de resistência sobre o desenvolvimento de *L. theobromae*, os cachos de uva foram inoculados 4 h, após a aplicação com diferentes concentrações de solução de óleo de hibisco: 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0%, e 0% para a testemunha. E, em seguida, os cachos foram dispostos sobre papel absorvente para retenção do excesso de umidade e secagem sob ventilação. As pulverizações foram realizadas com jatos direcionados apenas para o cacho, aplicando-se cerca de 10 mL da solução por cacho, seguindo a mesma metodologia em todos os tratamentos. As soluções foram obtidas tendo como solvente, água destilada esterilizada e juntamente com espalhante adesivo Tween 20, na concentração de 0,1 mL para cada 100 mL de solução, antes das pulverizações.

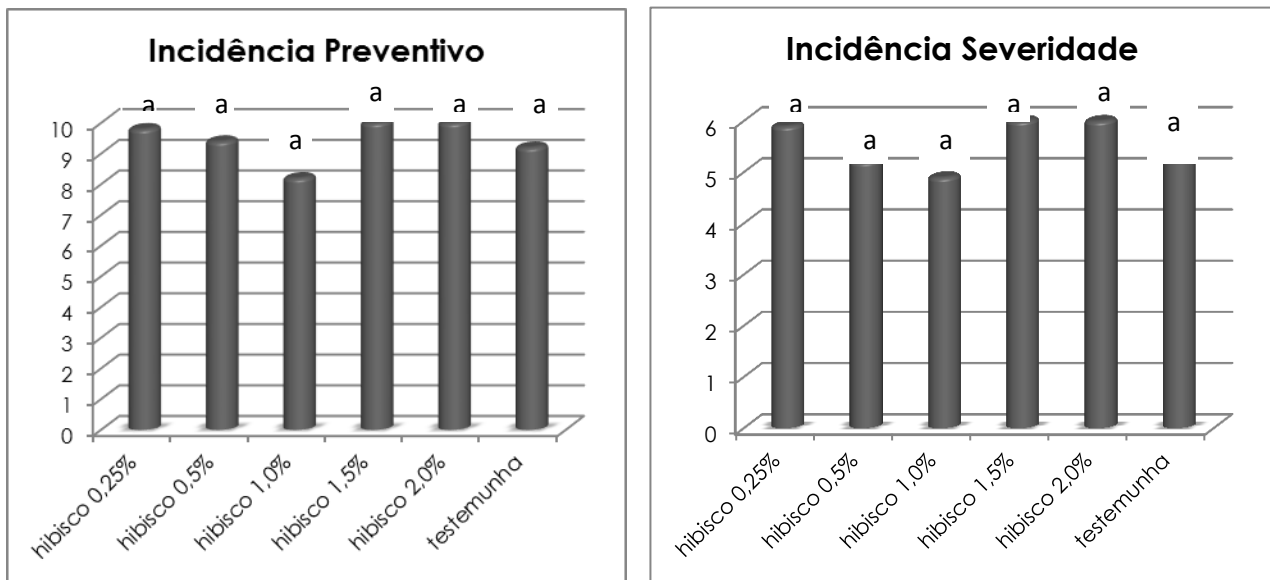
Os cachos que haviam sido inoculados quatro horas após o tratamento foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos a  $25 \pm 1$  °C / 80-90 % UR, por 48 horas, em câmara úmida e avaliada após um período de seis dias.

Avaliações de incidência e severidade, escala de notas adaptada para *Lasiodiplodiatheobromae*, segundo Camillet al. (2007) foram realizadas no sexto dia nas 10 bagas inoculadas de cada cacho. A escala de notas adotada para avaliação da severidade da doença variou de 1 a 6, com base na área da lesão, correspondendo, aproximadamente, a 2, 5, 10, 20, 30 e 50 % da área da baga lesionada, respectivamente. Os resultados foram expressos em índice de doença calculado através da fórmula:  $ID (\%) = \{[(n_1 \times 1) + \dots + (n_6 \times 6)] \times (6 \times N) - 1\} \times 100$ , onde,  $n_1 \dots 6 = n^\circ$  de bagas infectadas com a respectiva nota e  $N = n^\circ$  total de bagas inoculadas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados relativos ao efeito do óleo essencial de hibisco, no tratamento curativo, mediante a determinação da incidência e severidade da podridão seca (*L. theobromae*) podem ser observados na Figura 1.

Com relação à incidência e a severidade, os tratamentos avaliados não apresentaram diferença estatística pelo teste de média aplicado em relação a testemunha.



**Figura 1.** Efeito indutor de doses do óleo de hibisco sobre a incidência e a severidade da podridão seca em uva cv. Itália.

Lima(2007) avaliando óleos essenciais de hibisco, citronela, eucalipto, piper, acerola e lipia, pôde observar redução no crescimento micelial de *C. gossypivar.Cephalosporioides* em função da maioria dos óleos testados. Os óleos de piper, lipia e citronela, apresentaram maior efeito na redução do crescimento do fungo, sendo que nas concentrações de 1500 a 2500 ppm, apenas para os óleos de lipia e citronela o autor não observou crescimento micelial. Os óleos de eucalipto e acerola apresentaram comportamento intermediário de inibição de crescimento micelial, a pesar do óleo de eucalipto apresentar melhor controle do fungo. Já para o óleo de Hibisco a inibição foi insignificante, corroborando com os resultados apresentados nesta pesquisa.

### Conclusões

Na indução de resistência, o óleo de hibisco em todas as concentrações foi incapaz de controlar a incidência e severidade na infecção de baga sem cachos de uva inoculada com *L. theobromae*.

### Agradecimentos

A Dr<sup>a</sup> Edna Peixoto da Rocha Amorim, pela disponibilidade do laboratório e materiais necessários para execução do experimento.

### Referências

Bonaldo, S.M., Schwan-Estada, K.R.F., Stangarlin, J.R., Cruz, M.E.S., Fiori-Tutida, A.C.G. 2007.Contribuição ao estudo das atividades antifúngica e elicitora de fitoalexina sem sorgo e soja por eucalipto (*Eucalyptuscitriodora*). *SummaPhytopathol* 33: 383-387.

Camili, E.C.,Benato, E.A., Pascholati, S.F.,Cia, P. 2007.Avaliação de quitosana, aplicada em pós-colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytiscinerea*. *SummaPhytopathologica* 33: 215-221.

- Freire, F.C.O., Cardoso, J.E., Viana, F.M.P., Martins, M.V.V. 2011. Status of *Lasiodiplodiatheobromae* as a plant pathogen in Brazil. *Essentia* 12:53-71.
- Lima, W.G. 2007. *Controle alternativo da ramulose do algodoeiro via utilização de óleos essenciais*. Dissertação- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil, 89p.
- Miranda, T.G., Lafetá, B.O., Dessimoni-Pinto, N.A.V., Vieira, G. 2012. Avaliação de morango em calda. *Alimentos e Nutrição* 23: 307-315.
- Nachtigal, J.C., Camargo, U.A., Garcia, J.D. 2005. Efeito de reguladores de crescimento em uva apirênica, cv. BRS Clara. *Revista Brasileira de Fruticultura* 27: 304-307.
- Pereira, R.B., Resende, M.L.V., Ribeiro Júnior, P.M., Amaral, D.R., Lucas, G.C., Cavalcanti, F.R. 2008. Ativação de defesa em cacaueteiro contra a murcha-de-verticílio por extratos naturais e acibenzolar-S-metil. *Pesquisa Agropecuária brasileira* 43: 171-178.
- Silva, D.M.M.H., Bastos, C.N. 2007. Atividade antifúngica de óleos essenciais de espécies de *Piper* sobre *Crinipellis perniciosa*, *Phytophthora palmivora* e *Phytophthora capsici*. *Fitopatologia Brasileira* 32:143-145.

## **Óleo essencial de hibisco (*Hibiscusrosa-sinensis*) no controle de *Lasiodiplodiatheobromae* em uva cv. Itália**

Jaciara de Souza Bispo<sup>1</sup>, Georgia de Souza Peixinho<sup>1</sup>, ValtemirGonçalves Ribeiro<sup>2</sup>, Edna Peixoto da Rocha Amorim<sup>3</sup>, CaioMárcio Guimarães Santos<sup>4</sup>, Tatiane Jaci do Carmo Guimarães<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestrandas do Programa de Pós-Graduaçãoem Horticultura Irrigada, Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Juazeiro-BA, CEP 48905-680. Bolsista FAPESB, email: jaciara**bispo**@ymail.com; email: geopeixinho@gmail.com

<sup>2</sup>UNEB– Departamento de Tecnologia e CiênciasSociais, Juazeiro-BA, CEP 48905-680, email: valdeir.ribeiro@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Ferederal de Alagoas-, Dpto. De Fitossanidade, email: ednaamorim58@hotmail.com

<sup>4</sup>Instituto Federal Pernambucano (IF-SERTÃO), Petrolina- PE, Zona Rural, email: caio.santos@ifsertao-pe.edu.br

<sup>5</sup>EngenheiraAgrônoma pela Universidade do estado da Bahia, email: tatianejaci@hotmail.com

### **Introdução**

Diante da capacidade de infectar frutos, o *Lasiodiplodia theobromae* é tido como um dos mais eficientes patógenos disseminados por meio de sementes e causadores de doenças pós-colheita (Freire et al., 2004). Cysne et al. (2006) asseguram que *L. theobromae* é um problema limitante para a fruticultura tropical.

Para o controle da maioria das doenças de plantas é comumente utilizado o tratamento químico sintético, que visa reduzir ou erradicar o inóculo no campo. Porém, o uso contínuo e indiscriminado de agrotóxicos causa uma série de problemas ambientais no que diz respeito a contaminação de águas subterrâneas, superficiais (Fernandes Neto; Sarcinelli, 2009), dos alimentos e ecossistemas (Campanhola, 2003) e à saúde humana, uma vez que organismos não alvos podem ser afetados, além de interromper o controle biológico natural, (Soylu, et al., 2010), outra problemática consiste na resistenciadquirida pelos patógenos, ocasionando surtos de doenças (Lee, et al., 2008).

Ghini, et al., (2011) chamam atenção para o fato de que todas as modalidades de controle de doenças de plantas são, de alguma forma, afetadas pelas condições climáticas. Preveem que as mudanças climáticas causarão alterações na distribuição geográfica e época de ocorrência de doenças e, como consequência, os métodos de controle deverão acompanhar esta nova realidade.

Visando a diminuição dos efeitos residuais dos agrotóxicos, a diminuição, e até mesmo a substituição da utilização de fungicidas, o controle alternativo de fitopatógenos vem sendo alvo de novos estudos ao longo dos anos (Andrade, 2006). Diante do exposto, o presente trabalho objetivou verificar o efeito do óleo essencial de *Hibiscussp.* no controle de *L. theobromae* em uva cv. Itália.

### **Material e Métodos**

Os trabalhos foram conduzidos no laboratório de Fitopatologia, no Centro de Ciências Agrárias (CECA), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Rio Largo, no primeiro semestre de 2015.

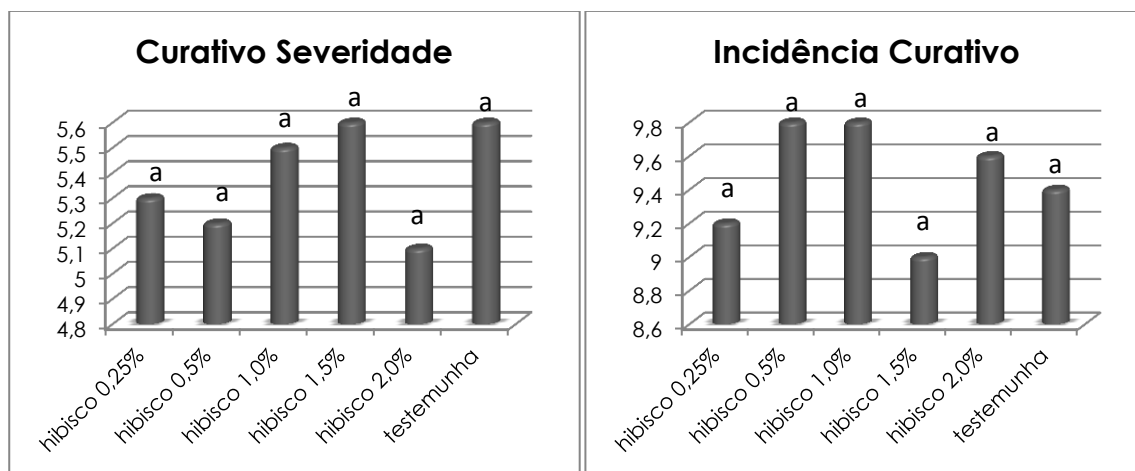
Para avaliação do efeito direto do óleo essencial sobre o desenvolvimento de *L. theobromae*, os cachos de uva foram inoculados com o patógeno e, após 4 h, aspergidos com diferentes concentrações de solução de óleos essenciais de hibisco: 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0%, e 0% para toda testemunha. E, em seguida, os cachos foram dispostos sobre papel absorvente para retenção do excesso de umidade e secagem sob ventilação ambiente. As pulverizações foram realizadas com jatos direcionados apenas para o cacho, aplicando-se cerca de 10 mL por cacho, seguindo a mesma metodologia para os demais tratamentos. Para todas as soluções, foram utilizadas como solvente água destilada esterilizada e adicionadas espalhante adesivo Tween 20, na concentração de 0,1 mL para cada 100 mL de solução, antes das pulverizações.

Os cachos que haviam sido inoculados quatro horas antes do tratamento, foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos a  $25 \pm 1$  °C / 80-90 % UR, por 48 horas, em câmara úmida e avaliados após um período de seis dias, foram realizadas as avaliações de incidência e severidade, seguindo escala de notas adaptada para *Lasiodiplodia theobromae*, segundo Camili, et al. (2007), no sexto dia em 10 bagas inoculadas de cada cacho.

A escala de notas adotada para avaliação da severidade da doença variou de 1 a 6, com base na área da lesão, correspondendo, aproximadamente, a 2, 5, 10, 20, 30 e 50 % da área da baga lesionada, respectivamente. Os resultados foram expressos em índice de doença calculado através da fórmula:  $ID (\%) = \{[(n_1 \times 1) + \dots + (n_6 \times 6)] \times (6 \times N) - 1\} \times 100$ , onde,  $n_1 \dots n_6 = n^\circ$  de bagas infectadas com a respectiva nota e  $N = n^\circ$  total de bagas inoculadas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Os resultados relativos ao efeito do óleo essencial de hibisco, no tratamento curativo, mediante a determinação da incidência e severidade da podridão seca (*L.theobromae*) podem ser observados na Figura 1, onde todos os tratamentos avaliados não apresentaram significância estatística em relação a testemunha por meio do teste de média a 5% de probabilidade.



**Figura 1-** Efeito curativo de doses do óleo de hibisco sobre a incidência e a severidade da podridão seca em uva cv. Itália.

Segundo Domingues et al. (2009), testando extratos de (*Hibiscus rosa-sinensis* (hibisco), *Allamanda cathartica* (alamanda), *Coffea arabica* (café), *Ruta graveolens* (arruda), *Lavandula angustifolia* (lavanda), *Ricinus communis* (mamona), *Impatiens walleriana* (maria-sem-vergonha) e bulbilhos de *Allium sativum* (alho), observaram que os extratos hexânicos de *R. graveolens*, *A. cathartica*, *I. walleriana*, *A. sativum* e *L. augustifolia* foram os que proporcionaram os menores valores de crescimento. Inibição total do crescimento micelial foi obtida com os extratos de *R. graveolens*, *A. cathartica*, *I. walleriana* para *S. rolfsii* e *A. solani*. Nenhum extrato conseguiu inibir totalmente o crescimento de *C. acutatum*, resultados que corroboram com os encontrados neste trabalho. Os extratos de *R. communis* (hexânico e etanólico), *C. arábica* (hexânico), *R. graveolens* (etanólico), *H. rosa-sinensis* (etanólico) e *I. walleriana* (etanólico) induziram a germinação de conídios enquanto *A. cathartica* (etanólico), *H. rosa-sinensis* (hexânico), *A. sativum* (etanólico) e *L. augustifolia* (etanólico) foram semelhantes à testemunha, segundo trabalho desenvolvido por Domingues et al. (2009) "in vitro".

## Conclusões

No tratamento curativo, com relação a incidência, o óleo de hibisco em todas as concentrações foi incapaz de controlar a incidência e severidade na infecção de bagas de uva inoculadas com *L. theobromae*.

## Agradecimentos

À Dra Edna Peixoto da Rocha Amorim, pela disponibilidade do laboratório e materiais necessários para execução do experimento.

## Referências

- Andrade, S.P. 2006. Avaliação da atividade antifúngica de extratos de *Cassia fistula* (Leguminosae).: *Revista PIBIC*.3:151-158.
- Camilli, E.C., Benato, E.A., Pascholati, S.F., Cia, P. 2007. Avaliação de quitosana, aplicada em pós-colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytis cinerea*. *Summa Phytopathologica* 33:215-221.
- Campanhola, C. 2003. *Métodos alternativos de controle fitossanitário*. Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, Brasil. 279p.
- Cysne, A.Q. et al., 2006. Avaliação de meios de cultura para crescimento e esporulação de *Lasiodiplodia theobromae*. In: Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Agroindústria Tropical. 4. Fortaleza. Resumos... Fortaleza: *Embrapa Agricultura Tropical*. 104p.
- Domingues, R.J., Souza, J.D.F., Tofoli, J.G., Matheus, D.R. 2009. Ação "in vitro" de extratos vegetais sobre *Colletotrichum acutatum*, *Alternaria solani* e *Sclerotium rolfsii*. *Arq. Inst. Biol* 76:643-649.

Fernandes Neto, M., Sarcinelli, P.N. 2009. Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição ao processo de atualização da legislação brasileira. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental* 14:69-78.

Freire, F.C.O. et al., 2004. Novos hospedeiros do fungo *Lasiodiplodia theobromae* no Estado do Ceará. Fortaleza: *Embrapa Agroindústria Tropical*. 6p. (Comunicado Técnico, 91).

Ghini, R., Hamada, E., Bettiol, W. 2011. *Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil*. Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, Brasil. 356p.

Lee, Y., Kim, J., Shin, S., Lee, S., Park, I.I. 2008. Antifungal activity of Myrtaceae essential oils and their components against three phytopathogenic fungi. *Flavour Fragrance Journal* 23:23-28.

Soylu, E.M., Kurt, S., Soyly, S. 2010. In vitro and in vivo antifungal activities of the essential oils of various plants against tomato grey mould disease agent *Botrytis cinerea*. *International Journal of Food Microbiology* 143:183-189.



## **Avaliação da compatibilidade de cultivares de goiabeira com porta-enxerto resistente ao nematoide-das-galhas**

José Egídio Flori<sup>1</sup>, Carlos Antonio Fernandes Santos<sup>1</sup>, José Mauro da Cunha e Castro<sup>1</sup>, Rejanildo Robson Cândido de Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. E-mail: [egidio.flori@embrapa.br](mailto:egidio.flori@embrapa.br), [carlos-fernandes.santos@embrapa.br](mailto:carlos-fernandes.santos@embrapa.br), [mauro.castro@embrapa.br](mailto:mauro.castro@embrapa.br)

<sup>2</sup>Bolsista CNPq, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. E-mail: [robson.sousa@embrapa.br](mailto:robson.sousa@embrapa.br)

### **Introdução**

A goiabeira é originária das Américas Central e do Sul, notadamente da região andina. Esta espécie é cultivada em quase todos os estados brasileiros. Em 2011, a área colhida foi de 15.917 hectares, com uma produção de 342.528 toneladas (Agrianual, 2014). Atualmente, o maior problema da cultura, no Submédio do Vale do São Francisco, está relacionado ao ataque do nematoide *Meloidogyne enterolobii*, que associado ao fungo *Fusarium solani* causa severos danos à planta (Gomes et al., 2013).

Os pesquisadores da Embrapa Semiárido, desde o ano de 2001, vem pesquisando alternativas de controle ou convivência com nematoide-das-galhas da goiabeira. O primeiro trabalho com este patógeno foi realizado por Moreira & Henriques Neto (2001). Um amplo trabalho de prospecção de fontes de resistência a este nematoide foi realizado pelos pesquisadores da Embrapa Semiárido e outras instituições de pesquisas. Os trabalhos na busca de identificar fontes de resistência genética a *M. enterolobii* em *P. guajava* não obtiveram sucesso (Carneiro et al., 2007; Almeida et al., 2009; Castro et al., 2012). Com a frustração em obter fontes de resistência em genótipos de *P. Guajava* os pesquisadores passaram a buscar a resistência em espécies selvagens do gênero *Psidium*, obtendo êxito nesta busca (Carneiro et al., 2007; Almeida et al., 2009; Castro et al., 2008 e Castro et al., 2012). No entanto, estas espécies apresentavam problemas de compatibilidade com os materiais de *P. guajava* restringindo a utilização desses materiais resistentes como porta-enxertos.

As primeiras tentativas em obter os cruzamentos e incorporar a resistência dos *Psidium* sp. silvestres com genótipos de *P. guajava* não obtiveram resultados satisfatórios (Costa et al, 2010a e 2012b). Após a frustração inicial um novo cruzamento foi realizado com sucesso utilizando um genótipo de *P. guajava* (GUA161-PE) com *P. guineense* (ARA138-RR) (Costa et al., 2012). Segundo estes autores o híbrido resultante apresentou resistência das plantas a *M. enterolobii*, crescimento similar ao de goiabeira e bom vigor quando usado como porta-enxerto com a cultivar Paluma. Na avaliação específica de resistência do híbrido (*P. guajava* cruzada com *P. guineense*) foi verificado o seu desempenho superior em relação a cultivar Paluma (Souza et al., 2014). O objetivo do trabalho foi avaliar a compatibilidade e os sintomas da meloidoginose na parte aérea em

plantas de variedades comerciais de goiabeira sobre porta-enxerto resistente ao nematoide-das-galhas aos 6 e 18 meses após o plantio no campo.

## **Material e Métodos**

A partir de plantas híbridas do cruzamento *P. guajava* (GUA161-PE) com *P. guineense* (ARA138-RR), foram produzidas mudas pelo processo de multiplicação por estaquia em viveiro apropriado para o enraizamento na Embrapa Semiárido. Após o enraizamento, as mudas foram transplantadas para sacos plásticos e após quatro meses foram levadas para o plantio no campo. Em fevereiro de 2013, as mudas foram plantadas em quatro áreas de produtores no projeto Senador Nilo Coelho, Petrolina, PE. Antes do plantio estas áreas foram avaliadas por Souza et al. (2014), que confirmaram a alta infestação do patógeno. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições (áreas pré selecionadas). Cada bloco constou de quatro tratamentos e sete plantas por tratamento, sendo consideradas as cinco plantas centrais na fileira como plantas úteis da parcela. Os tratamentos foram: T1 (porta-enxerto sem enxertia), T2 (porta-enxerto híbrido enxertado com a cultivar Pedro Sato), T3 (porta-enxerto híbrido enxertado com a cultivar Paluma) e T4 (testemunha - cultivar Paluma). O espaçamento de plantio foi de 4 metros entre linhas por 3 metros entre plantas. As características avaliadas foram: sintomas da meloidoginose na parte aérea da planta que receberam notas na escala de 1 a 4, sendo a nota 1 = planta sem sintomas, nota 2 = planta com folhas amareladas, nota 3 = plantas com folhas amareladas e partes necrosadas, nota 4 = planta com bronzeamento dos galhos; e a compatibilidade do porta-enxerto com as copas comerciais de goiabeira, avaliando-se visualmente o local de enxertia utilizando a escala de nota 1 ou 2, sendo a nota 1 = onde a cicatrização apresentava-se sem sinais de má formação da casca e nota 2 = onde observasse deficiência ou má formação no local da enxertia.

## **Resultados e Discussão**

Por meio da avaliação visual de campo, observou-se completa cicatrização no ponto de enxertia. E ainda, não foi verificado sinal de malformação entre os tecidos do porta-enxerto e copas das goiabeiras comerciais. As avaliações nos pontos de enxertia receberam a nota 1 indicando a cicatrização normal e completa entre o porta-enxerto e as copas utilizadas. Não foi observado qualquer restrição que caracterizasse alguma desordem morfológica no local de enxertia entre o porta-enxerto e as copas de goiabeira. Concluiu-se que o porta-enxerto híbrido resistente ao nematoide da goiabeira foi totalmente compatível com as variedades comerciais de goiabeira.

Com relação aos sintomas provocados pela meloidoginose da goiabeira, verificou-se ausência de sintomas nas plantas que tinham o sistema radicular da planta híbrida resistente ao nematoide-das-galhas. A ausência de sintomas da doença ocorreu tanto nas plantas do porta-enxerto sem enxertia, quanto nas plantas enxertadas com as copas das cultivares 'Paluma' e 'Pedro Sato' sobre o porta-enxerto resistente. Já na testemunha 'Paluma', verificou-se a ocorrência de sintomas leves da doença na parte aérea das plantas das parcelas de dois locais, já na primeira avaliação, realizada aos 6 meses após o plantio de campo. Na segunda avaliação feita aos 18 meses, verificou-se sintomas da doença em todas as plantas nas parcelas e locais com a variedade de 'Paluma'. Nos blocos

(locais) que já havia sido constatado a manifestação de sintomas leves da meloidoginose, ocorreu um agravamento da doença, com aparecimento de plantas com sintomas mais evidentes e prejudiciais. Em média, na segunda avaliação, os sintomas da doença variaram de 2,5 até 3,5, predominando o amarelecimento e necrose das bordas das folhas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Avaliação dos sintomas da meloidoginose na parte aérea das plantas do porta-enxerto híbrido, das plantas enxertadas e da testemunha (cultivar 'Paluma') no campo, aos 6 e 18 meses após o plantio. Petrolina, PE.

Tratamento	6 meses após enxertia				18 meses após enxertia			
	Local (repetição)							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Porta-enxerto sem enxertia	1*	1	1	1	1	1	1	1
Planta enxertada (porta-enxerto com 'Pedro Sato')	1	1	1	1	1	1	1	1
Planta enxertada (porta-enxerto com 'Paluma')	1	1	1	1	1	1	1	1
'Paluma' (testemunha)	1	1	2,8	2,5	2,5	2,6	3,5	3

\*Média das 5 plantas úteis. Nota 1 = planta sem sintomas, Nota 2 = planta com folhas amarelecidas, Nota 3 = plantas com folhas amarelecidas e partes necrosadas, Nota 4 = planta com bronzeamento dos galhos.

A manifestação dos sintomas da doença nas plantas de Paluma, aos seis meses, nas áreas III e IV, confirma a existência do patógeno nestas áreas, conforme relatado no trabalho de Souza et al. (2014). Na avaliação realizada aos 18 meses ocorreu o agravamento da doença nas plantas que já haviam manifestado sintomas da meloidoginose aos 6 meses de idade. Nas áreas onde não havia sintomas da doença nas plantas de 'Paluma' eles foram observados na avaliação realizada aos 18 meses. Portanto, a presença do nematoide em todas as áreas foi confirmada pelos sintomas da meloidoginose presentes na cultivar Paluma.

Os sintomas da meloidoginose nas plantas da cultivar Paluma confirmou a sua alta susceptibilidade ao nematoide-das-galhas da goiabeira. Por outro lado, não se observou sintomas da doença nas plantas com o sistema radicular do porta-enxerto resistente. A boa compatibilidade e a ausência de sintomas da meloidoginose na parte aérea das plantas oriundas do porta-enxerto resistente confirma o potencial de uso comercial deste porta-enxerto para produção de goiaba em áreas contaminadas com este patógeno.

Os resultados deste trabalho estão condizentes com os resultados apresentados por Souza et al. (2014), onde estes autores concluíram que as parcelas que receberam as plantas tolerantes apresentaram menor número de ovos no solo e menor número de J2 do nematoide nas raízes do que as plantas das parcelas com a cultivar Paluma.

## Conclusões

O porta-enxerto híbrido resistente ao nematoide-das-galhas oriundo do cruzamento entre *P. guajava* com *P. guineense* foi compatível com variedades comerciais de goiabeira e as plantas enxertadas não apresentaram sintomas visuais da doença na parte aérea, aos 18 meses após o plantio de campo.

## Referências

Agriannual, *Anuário da Agricultura Brasileira*. 2014. FNP Consultoria e Comércio, São Paulo, Brasil. p. 297-30.

Almeida, E.J, Silva, A.R., Soarez, P.L.M., Santos, J.M. dos. 2009. Goiaba: mortais. *Cultivar HF 8*: 20-22.

Castro, J.M., Santos, C.A.F., Flori, J.E., Novaes, P.A.R., Lima, R.G., Siqueira, S.V.C. 2012. Reaction of *Psidium* accessions to the *Meloidogyne enterolobii* root-knot nematode. In: III International Symposium on Guava and Other Myrtaceae, 959, Petrolina. *Anais...* Leuven: Acta Horticulturae, 2012.

Castro, J.M. C., Flori, J.E., Santos, C.A.F., Antunes, E.F. 2008. Evaluation of tolerance of *Psidium* species to the *Meloidogyne mayaguensis* nematode. In: International Symposium on Guava and Other Myrtaceae, 2, Merida. *Anais...* Cicy: Inifap, 2008.

Carneiro, R.M.D.G., Cirotto, P.A., Quintanilha, A.P., Silva, D.B., Carneiro, R.G. 2007. Resistance to *Meloidogyne mayaguensis* in *Psidium* spp. accessions and their grafting compatibility with *P. guajava* cv. Paluma. *Fitopatologia Brasileira* 32:281-284.

Costa, S.R, Santos, C.A.F., Medeiros, A.G., Nunes, E.D., Diniz, L.S. 2010. Cruzamentos interespecíficos entre goiabeira e araçazeiro visando a obtenção de híbridos resistentes ao nematoide *Meloidogyne mayaguensis*. In: Encontro de Genética do Nordeste, 18. Jequié. *Anais... Genética, biodiversidade e conservação*. Jequié: UESB, 2010.

Costa, S.R., Santos, C.A.F., Nunes, E.D., Diniz, L. da S. *Cruzamentos interespecíficos no gênero Psidium*. 2010b. In: Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, 5, Petrolina. *Anais...* Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010.

Costa, S.R., Santos, C.A.F., Castro, J.M. da C. e. 2012. Tolerance of *Psidium guajava* x *P. guineense* hybrids to *Meloidogyne enterolobii*. In: International Symposium on Guava and Other Myrtaceae, 3, Petrolina. *Anais...* Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012.

Gomes, V.M., Souza, R.M., Silveira, S.F. da, Almeida, A.M. 2013. Guava decline: effect of root exudates from *Meloidogyne enterolobii*-parasitized plants on *Fusarium solani* in vitro and on growth and development of guava seedlings under controlled conditions. *European Journal of Plant Pathology* 137:393-401.

Moreira, W.A., Henriques Neto, D. 2001. *Ataque de nematóide das galhas (Meloidogyne mayaguensis) a mudas de goiabeira obtidas por estaquia e enxertia*. Embrapa Semi-Árido, Petrolina, Brasil. 4 p. (Comunicado Técnico, 107).

Souza, R.B.C., Santos, C.A.F., Flori, J.E., Castro, J.M.C., Costa, S.R., Silva, J. M., Aquino, D.A.L., Miranda, C.G.S. 2014. Avaliação aos 6 meses de transplante em áreas de produtores de híbrido interespecífico de *Psidium* resistente ao *Meloidogyne enterolobii*. In: Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, 9, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2014.

## Reação de *Psidium* spp. a *Meloidogyne enterolobii*

José Mauro da Cunha e Castro<sup>1</sup>, Juliana Martins Ribeiro<sup>1</sup>, Pedro Martins Ribeiro Júnior<sup>1</sup>, Eduardo José de Almeida<sup>2</sup>, Alain Denis de Sousa<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. E-mail: mauro.castro@embrapa.br, juliana.ribeiro@embrapa.br, pedro.ribeiro@embrapa.br

<sup>2</sup> Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, MG. E-mail: eduardojosea@bol.com.br

<sup>3</sup> Doutorando em Fitopatologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. E-mail: alaindenissousa@gmail.com

### Introdução

A cultura da goiabeira, introduzida há mais de 24 anos nas áreas irrigadas dos estados da Bahia e Pernambuco, surgiu como uma opção de diversificação com grande potencial para atender o consumo nacional, e com forte perspectiva para exportação. Embora na última década tenha ocorrido um crescimento da área cultivada com a goiabeira no Submédio do Vale do São Francisco, a ocorrência de problemas fitossanitários, principalmente relacionados ao ataque de *M. enterolobii*, tem prejudicado a produção da cultura e inviabilizado várias áreas de cultivo (Flori & Castro, 2009).

O gênero *Meloidogyne* foi detectado há quase três décadas em goiabeiras cultivadas no Nordeste brasileiro (Moura & Moura, 1989). Posteriormente, *M. enterolobii* Yang & Eisenback (sin. *M. mayaguensis*) foi identificado como agente causal do declínio da goiabeira em amostras de raízes coletadas nos municípios de Maniçoba e Curaçá, no Estado da Bahia, e em Petrolina, Pernambuco (Carneiro et al., 2001).

O manejo de áreas infestadas com nematoides, geralmente, é realizado com base em três métodos: químico (nematicidas), cultural (rotação com culturas resistentes) e genético (uso de cultivares ou porta-enxertos resistentes/tolerantes). Contudo, o controle químico de *M. enterolobii* na cultura da goiabeira com nematicidas não tem apresentado boa eficiência. Como a goiabeira é uma cultura perene, o controle cultural deste nematoide por meio da rotação de culturas não é viável. Em relação ao controle genético, as cultivares de goiabeira plantadas atualmente apresentam alta suscetibilidade a *M. enterolobii*. Entretanto, alguns trabalhos mostraram que genótipos de *Psidium*, como araçazeiros, apresentam resistência a esse nematoide e podem ser utilizados, em programas de melhoramento, no desenvolvimento de porta-enxertos para a cultura da goiabeira.

Com base nessas informações, o objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de *Psidium* spp. a *M. enterolobii*.

### Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação da Embrapa Semiárido, no período de abril de 2014 a junho de 2015. Foram avaliados três genótipos de araçazeiro, sendo um proveniente de Marialva, PR, e dois de Jaboticabal, SP. Destes, um acesso foi classificado *P. cattleianum* (araçazeiro

amarelo). A reação dos araçazeiros ao nematoide foi comparada com a de *P. guajava* 'Paluma', cultivar comercial suscetível a *M. enterolobii*. Para o preparo das mudas, sementes de cada genótipo foram plantadas em vasos de 15 x 17,5 x 12,3 cm (altura x diâmetro de boca x diâmetro de fundo) contendo substrato para produção de mudas de hortaliças à base de vermiculita. Após a emergência, as mudas foram individualmente transferidas para vasos com as mesmas dimensões, contendo solo autoclavado. O inóculo de *M. enterolobii* foi obtido de plantio comercial de goiabeira infectado, identificado, mantido e multiplicado em tomateiros 'Santa Clara' em casa de vegetação. Para a obtenção do inóculo, as raízes infectadas de tomateiro foram coletadas, lavadas em água para eliminar o excesso de solo, trituradas em liquidificador em solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, conforme metodologia proposta por Boneti & Ferraz (1981). Os genótipos de *Psidium* com quatro pares de folhas foram inoculadas com 6 mL de suspensão, contendo 1.000 ovos e juvenis de *M. enterolobii* por mililitro. Para a inoculação, a suspensão de inóculo foi depositada em orifícios ao redor das plantas, com uma pipeta, a uma distância de 1,5 cm do caule e 2,5 cm de profundidade. As plantas foram mantidas em casa de vegetação e irrigadas diariamente de acordo com a necessidade da cultura.

Sete meses após a inoculação, foi avaliado o fator de reprodução ( $FR = Pf/Pi$ ), dividindo-se o número referente à população final (juvenis de segundo estágio encontrados no solo + ovos extraídos das raízes) pelo número equivalente à população inicial (6000 ovos + juvenis de segundo estágio), conforme metodologia proposta por Oostenbrink (1966).

O trabalho foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (quatro genótipos) e oito repetições. A parcela experimental foi constituída por um vaso com uma planta.

## Resultados e Discussão

Por ocasião da avaliação, aos sete meses após a inoculação das plantas com *M. enterolobii* observou-se a formação de galhas em todo o sistema radicular apenas em *P. guajava* (goiabeira cv. Paluma), espécie suscetível ao nematoide (Figura 1 A). Nas demais espécies de *Psidium*, oriundas do Paraná (Figura 1B) e do Estado de São Paulo (Figura 1C e D), não foi observado o desenvolvimento de galhas radiculares.

Ao final das análises, observou-se que a goiabeira 'Paluma' apresentou um fator de reprodução do nematoide nas suas raízes de 1,610, confirmando sua suscetibilidade ao patógeno. No entanto, as três espécies de araçazeiro avaliadas foram consideradas resistentes, apresentando fatores de reprodução iguais a zero. O acesso de *Psidium* sp. proveniente de Marialva no Paraná apresentou fator de reprodução igual a zero. No acesso de *Psidium* sp. oriundo de Jaboticabal, São Paulo, o fator de reprodução foi igual a 0,004 e igual a 0,003 em *P. cattleianum*, também procedente de Jaboticabal, São Paulo (Tabela 1).



**Figura 1.** Sistema radicular de *Psidium guajava* cv. Paluma (A), de *Psidium* sp. proveniente de Marialva, Paraná (B), *Psidium* sp. proveniente de Jaboticabal, São Paulo e *P. cattleyanum*, também proveniente de Jaboticabal, São Paulo, aos sete meses após a inoculação com *Meloidogyne enterolobii*. (Fotos: Juliana Martins Ribeiro).

**Tabela 1.** Reação de genótipos de *Psidium* spp. de diferentes procedências à inoculação com *Meloidogyne enterolobii* conforme o fator de reprodução.

Genótipos	Procedência	FR	Reação
Goiabeira cv. Paluma ( <i>Psidium guajava</i> )	Petrolina - PE	1,610	Suscetível
Araçazeiro ( <i>Psidium</i> sp.)	Marialva - PR	0,000	Resistente
Araçazeiro ( <i>Psidium</i> sp.)	Jaboticabal - SP	0,004	Resistente
Araçazeiro amarelo ( <i>Psidium cattleyanum</i> )	Jaboticabal - SP	0,003	Resistente



Esses resultados são semelhantes aos observados por Almeida et al. (2009). Estes autores, após avaliarem diferentes acessos de goiabeiras e araçazeiros, observaram que a reação de resistência se encontrava apenas entre os acessos de araçazeiro, não tendo sido identificadas goiabeiras resistentes a *M. enterolobii*.

### **Conclusões**

As três espécies de araçazeiro avaliadas apresentaram resistência a *M. enterolobii* e têm potencial para serem utilizadas no desenvolvimento de porta-enxertos para cultivares comerciais de goiabeiras.

### **Agradecimentos**

À Embrapa Semiárido pelo suporte financeiro e ao colega Tadeu Vinhas Voltolini pela colaboração para a execução do trabalho.

### **Referências**

- Almeida, E. J., Santos, J. M., Martins, A. B. G. 2009. Resistência de goiabeiras e araçazeiros a *Meloidogyne mayaguensis*. Pesquisa Agropecuária Brasileira 44: 421-423.
- Boneti, J. I. S., Ferraz, S. 1981. Modificação do método de Hussey e Barker para a extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de cafeeiro. Fitopatologia Brasileira 6: 553.
- Carneiro, R. M. D. G., Moreira, W.A., Almeida, M.R.A., Gomes, A.C.M.M. 2001. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Brasil. Nematologia Brasileira 25: 223-228.
- Flori, J. E., Castro, J. M. C. A cultura da goiabeira irrigada no nordeste brasileiro. In: Natale, W., Rozane, D. E., Souza, H. A., Amorim, D. A. (Ed.). 2009. Cultura da goiaba do plantio à comercialização. FUNEP, Jaboticabal, Brasil. 524 p.
- Moura, R.M., Moura, A.M. 1989. Meloidoginose da goiabeira: doença de alta severidade no Estado de Pernambuco, Brasil. Nematologia Brasileira 13: 13-19.
- Oostenbrink, M. 1966. Major characteristic of the relation between nematodes and plants. Mededelingen Land bouwhogeschool, Wageningen, Belgium. 46 p.

## **Óleo essencial de Limão (*Citrus limon*) no controle de *Lasiodiplodia theobromae* em uva cv. Itália**

Valdeir Nunes Carvalho<sup>1</sup>, Edna Peixoto da Rocha Amorim<sup>2</sup>, Georgia de Souza Peixinho<sup>3</sup>, Valtemir Gonçalves Ribeiro<sup>4</sup>, Antônio Lindraz de Barros<sup>1</sup>, Edson Carlos dos Santos Cavalcante<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Alunos de Graduação Universidade Federal de Alagoas (UFAL). e-mail: valdeirnunes4@gmail.com; antoniolindraz@gmail.com.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias .e-mail: ednaamorim58@hotmail.com

<sup>3</sup>Mestrando do Programa de Pós-graduação em Horticultura Irrigada, pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Juazeiro- BA. e-mail: geopeixinho@gmail.com ; edsoncarlos@agronomo.eng.com.br

<sup>4</sup>UNEB– Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Juazeiro-BA.e-mail: valtemir.ribeiro@gmail.com

### **Introdução**

A uva é um fruto não climatérico, com baixa atividade fisiológica, muito sensível a desidratação e infecção fúngica durante o manuseio no processamento pós-colheita (Artés-Hernández & Tomas-Barberán, 2003).

Entre as principais perdas pós-colheita estão os problemas fitopatológicos. As doenças de origem fúngica representam uma das fontes mais severas e apresentam ainda índices elevados e seu custo econômico, sendo proporcionalmente maior que para perdas no campo, pelo fato de serem adicionados aos custos de colheita, transporte e armazenamento (Chitarra & Chitarra, 2005).

*Botryosphaeriaceae* são patógenos de difícil controle, quer seja pelas diversas vias que podem usar como meios de novas fontes de inóculo, pelo número de espécies ou ainda pela falta de fungicidas cadastrados .A ausência de meios de controle eficiente torna mais plausível a adição de práticas culturais, com caráter preventivo (Dubos, 1999; Larignon, 1999 ).

Os óleos essenciais são potencialmente úteis no manejo de doenças de plantas cultivadas (Isman, 2000; Salgado, et al., 2003). Originários do metabolismo das plantas, possuem uma complexa composição química e são considerados fontes de substâncias biologicamente ativas, principalmente contra microrganismos (Oliveira et al., 2011).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do óleo de limão no controle de *L. theobromae* em uva cv. Itália.

### **Material e Métodos**

Os trabalhos foram realizados no laboratório de Fitopatologia, no Centro de Ciências Agrárias (CECA), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Rio Largo, no período de junho a agosto de 2015.

Na busca de uma nova alternativa de controle através de produtos naturais, para avaliação do efeito direto do óleo essencial sobre o desenvolvimento de *L. theobromae*, os cachos de uva foram inoculados com o patógeno e, após 4 h,

aspergidos com diferentes concentrações de solução de óleos essenciais adquiridos comercialmente: 0,25, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0% para o óleo de limão, e 0% (testemunha). Em seguida, os cachos foram dispostos sobre papel absorvente para retenção do excesso de umidade e secagem sob ventilação. As pulverizações foram realizadas com jatos direcionados apenas para o cacho, aplicando-se cerca de 10 mL por cacho. Para todas as soluções, foram utilizadas como solvente água destilada esterilizada e adicionadas espalhante adesivo Tween 20, 0,1 mL para cada 100 mL de solução, antes das pulverizações.

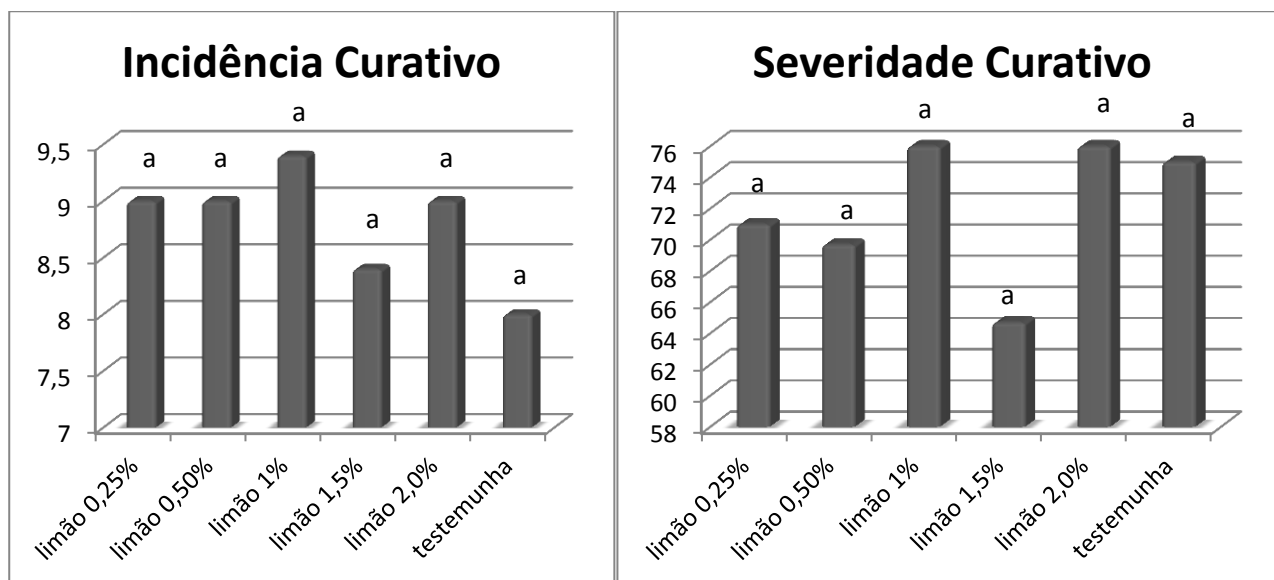
Os cachos foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos a  $25 \pm 1$  °C / 80-90 % UR, por 48 horas e avaliados após um período de seis dias, quanto à incidência e severidade da doença, através de escala de notas adaptada para *Lasiodiplodia theobromae*, segundo Camili, et al.( 2007): notas de 1-6 correspondendo, aproximadamente, a 2, 5, 10, 20, 30 e 50 % da área da baga lesionada, respectivamente.

Os resultados foram expressos em índice de doença calculado através da fórmula:  $ID (\%) = \{[(n1 \times 1) + \dots + (n6 \times 6)] \times (6 \times N) - 1\} \times 100$ , onde,  $n1 \dots 6 = n^\circ$  de bagas infectadas com a respectiva nota e  $N = n^\circ$  total de bagas inoculadas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Observando a Figura 1 verifica-se que os tratamentos não diferiram da testemunha, pelo teste de Tukey. O óleo de limão não foi capaz de controlar a podridão seca em cachos de uva (*L. theobromae*).



**Figura 1.** Efeito curativo de doses do óleo de limão sobre a incidência e a severidade da podridão seca em uva cv. Itália.

Os resultados obtidos nesse trabalho discordam dos resultados apresentados por Scariot (2013), que testando óleos essenciais no controle do

mofo cinzento e podridão mole em morango, observou que o óleo de *C. limon* proporcionou um maior percentual de controle (91,67%) na dose 20 µL. No entanto devemos levar em consideração que as doses testadas no presente estudo variaram de 0,25 a 2%

Por outro lado, estudos sobre a quantidade de componentes ativos presentes em substâncias naturais, usadas no controle de doenças de plantas, demonstram que essas variam conforme a substância testada e o patossistema pesquisado: Sharma & Tripathi (2006) verificaram a necessidade de no mínimo 400 µL. L<sup>-1</sup> de limoneno, que é o componente majoritário presente no óleo de limão, para ocorrer à completa inibição da germinação de esporos de *P. expansum*. Bicas & Pastore, (2007) demonstraram que muitos microrganismos são resistentes a concentrações acima de 2% de limoneno, inclusive fungos e leveduras.

Assim sendo, possivelmente, a ineficácia do óleo de limão sobre o controle da podridão seca em cachos de uva esteja relacionada com esses fatores.

### **Conclusões**

O óleo de limão em todas as concentrações foi incapaz de controlar a incidência e severidade na infecção de bagas em cachos de uva inoculadas com *L. theobromae*.

Estudos testando o efeito do óleo de limão para o controle de *L. theobromae* ainda são pouco relatados na literatura, tendo visto, ser mais uma alternativa de controle, já que em outros patógenos ele se mostrou eficiente.

### **Agradecimentos**

A Dr<sup>a</sup> Edna Peixoto da Rocha Amorim, pela disponibilidade do laboratório e materiais necessários para execução do experimento.

### **Referências**

Artés-Hernández F. & Artés F., Tomás-Barberán F.A. 2003. Quality and enhancement of bioactive phenolics in Cv. Napoleon table grapes exposed to different postharvest gaseous treatments. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51: 5290-5295 .

Bicas, J.L., Pastore, G.M. 2007. Isolation and screening of d-limoneneresistant microorganisms. *Brazilian Journal of Microbiology* 38: 563-567.

Camilli, E.C., Benato, E.A., Pascholati, S.F., Cia, P. 2007. Avaliação de quitosana, aplicada em pós colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytis cinerea*. *Summa Phytopathologica* 33: 215-221.

Chitara, M. I. F., Chitara, A. B. 2005. *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2.ed. UFLA, Lavras, Brasil. 785p.

Dubos, B. 1999. *Maladies cryptogamiques de la vigne. Champignons parasites des organes herbacés et du bois de la vigne*. Éditions Féret. ,Bordeaux.174p.

Isman, M.B. 2000. Plant essential oils for pest and diseases management. *Crop Protection* 19: 603-608.

Larignon, P. 1999. Black foot disease in France. In: Morton, L.(Ed.) *Proceedings of the seminar and workshop on black foot symptoms and occurrence of grape declines*. International Ampelography Society, Fort Valley, 89-90p.

Oliveira, M. M. M., Brugnera, D. F., Cardoso, M. G., Guimarães, L. G. L., Piccolini, R. H. 2011. Rendimento, composição química e atividade antilisterial de óleos essenciais de espécies de *Cymbopogon*. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 13: 8-16.

Salgado, A.P.S.P., Cardoso, M.G., Souza, P.E., Souza, J.A., Abreu, C.M.P., Pinto, J.E.B.P. 2003. Avaliação da atividade fungitóxica de óleos essenciais de folhas de *Eucalyptus* sobre *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea* e *Bipolaris sorokiniana*. *Ciência Agrotécnica* 27: 249-254.

Scariot, G.N. 2013. *Óleos essenciais no controle de mofo cinzento e de podridão mole e seus efeitos na qualidade pós-colheita de morango*. 41f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

Sharma, N, Tripathi, A. 2006. Fungitoxicity of the essential oil of *Citrus sinensis* on postharvest pathogens. *World Journal of Microbiology & Biotechnology* 22: 587-593.

Silva, P. C. G., Correia, R. C. 2010. Cultivo da Videira: Caracterização social e econômica da videira. <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira/socioeconomia.htm> < Acesso em 09 Mai. 2015>.

## **Óleo essencial de Limão (*Citrus limon*) como indutor de resistência no controle de *Lasiodiplodia theobromae* em uva cv. Itália**

Valdeir Nunes Carvalho<sup>1</sup>, Edna Peixoto da Rocha Amorim<sup>2</sup>, Georgia de Souza Peixinho<sup>3</sup>, Valtemir Gonçalves Ribeiro<sup>4</sup>, Antônio Lindraz de Barros<sup>1</sup>, Edson Carlos dos Santos Cavalcante<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos Universidade Federal de Alagoas. Email: valdeirnunes4@gmail.com Email: antoniolindraz@gmail.com.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, AL. E-mail: ednaamorim58@hotmail.com

<sup>3</sup>Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Horticultura Irrigada, pela Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA., E-mail: geopeixinho@gmail.com; E-mail: edsoncarlos@agronomo.eng.com.br

<sup>4</sup>Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB, Juazeiro, BA. E-mail: valtemir.ribeiro@gmail.com

### **Introdução**

Doenças causadas por fungos são responsáveis por perdas durante a fase de armazenamento e comercialização de frutos tropicais (Tavares, 2002). Destaca-se entre essas doenças, as podridões ocasionadas por *L. theobromae*, cuja expansão vem sendo observada tanto no sistema produtivo como em pós-colheita, representando uma grande ameaça à fruticultura no Nordeste (Freire, 2011).

Para o controle da maioria das doenças de plantas é utilizado, principalmente, o tratamento químico, que visa reduzir ou erradicar o inóculo no campo. Porém, o uso contínuo e indiscriminado de agrotóxicos causa uma série de problemas à saúde humana e ambientais, tais como a interrupção do controle biológico natural, uma vez que organismos não alvo podem ser afetados (SOYLU, et al., 2010). Assim, a restrição ao uso de fungicidas e a crescente exigência por produtos livres de contaminação tem elevado a busca de métodos alternativos de controle (Celoto et al., 2011).

Os compostos presentes nos óleos essenciais são capazes de atuar diretamente sobre o patógeno ou induzirem a resistência, neste caso envolvendo a ativação de mecanismos de defesa latentes das plantas (Hammerschmidt & Dann, 1997; Schwan-estrada, et al., 2003).

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo obter o controle de *L. theobromae* pela utilização de óleo essencial de limão.

### **Material e Métodos**

Os trabalhos foram conduzidos no laboratório de Fitopatologia, do Centro de Ciências Agrárias (CECA), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Rio Largo, no período de junho a agosto de 2015.

Para avaliação do efeito do óleo essencial de limão como indutor de resistência sobre o desenvolvimento de *L. theobromae*, os cachos de uva (10

bagas) foram inoculados 4 h após a aplicação das diferentes concentrações de solução de óleos essenciais: 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0%, e 0% (testemunhas). Em seguida, os cachos foram dispostos sobre papel absorvente para retenção do excesso de umidade e secagem sob ventilação. As pulverizações foram realizadas com jatos direcionados apenas para o cacho (10 mL), seguindo a mesma metodologia em todos os tratamentos. Para todas as soluções, foram utilizadas como solvente água destilada esterilizada e adicionadas espalhante adesivo Tween 20 (0,1 mL/ 100 mL de solução), antes das pulverizações.

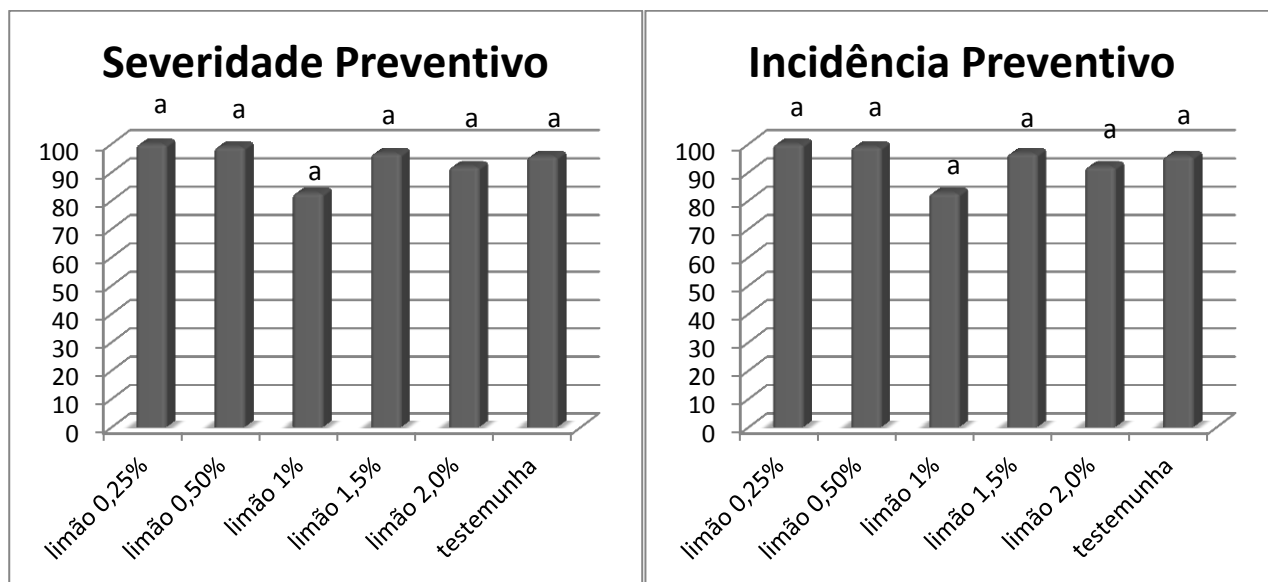
Os cachos tratados foram mantidos em câmara úmida por 48 horas (acondicionados em sacos plásticos a  $25 \pm 1$  °C / 80-90 % UR) e avaliados, quanto a incidência e severidade, após um período de seis dias, através de escala de notas adaptada para *Lasiodiplodia theobromae*, segundo Camili, et al., 2007): notas de 1-6 correspondendo, aproximadamente, a 2, 5, 10, 20, 30 e 50 % da área da baga lesionada, respectivamente.

Os resultados foram expressos em índice de doença calculado através da fórmula:  $ID (\%) = \{[(n1 \times 1) + \dots + (n6 \times 6)] \times (6 \times N) - 1\} \times 100$ , onde,  $n1 \dots 6 = n^\circ$  de bagas infectadas com a respectiva nota e  $N = n^\circ$  total de bagas inoculadas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

## Resultados e Discussão

As diferentes dosagens do óleo de limão não apresentaram diferenças significativas da testemunha, pelo teste de Tukey (Figura 1).



**Figura 1-** Efeito indutor de doses do óleo de limão sobre a incidência e a severidade da podridão seca em uva cv. Itália.

Scariot, (2013), testando óleos essenciais no controle do mofo cinzento e podridão mole em morango (*R. stolonifer*), observou que o óleo de *C. limon* proporcionou um maior percentual de controle (91,67%) na dose de 20  $\mu$ L.

Borges et al., (2013) ao testar extratos vegetais para o controle de *Phakopsora pachyrhizi*, em soja, verificaram que o extrato de limão apresentou a menor capacidade de inibir (25%) a germinação dos urediniósporos entre os tratamentos, comparado com a testemunha. No entanto, esperava-se que na forma de óleo, que provavelmente aumenta concentra do princípio ativo da substância, o óleo de limão proporcionasse inibições no desenvolvimento das podridões em bagas de uva causadas por *L. theobromae*. Possivelmente as concentrações testadas não garantiram a quantidade mínima de princípio ativo necessário ao controle da doença estudada.

### **Conclusões**

Na indução de resistência, o óleo de limão em todas as concentrações foi incapaz de controlar a incidência e severidade na infecção de bagas em cachos de uva inoculadas com *L. theobromae*.

### **Agradecimentos**

À Dr<sup>a</sup> Edna Peixoto da Rocha Amorim, pela disponibilidade do laboratório e materiais necessários para execução do experimento.

### **Referências**

Borges, D.I.; Alves, E.; Moraes, M.B.; Oliveira, D.F. 2013. Efeito de extratos e óleos essenciais de plantas na germinação de urediniósporos de *Phakopsora pachyrhizi*. *Rev. Bras. Pl. Med.* 15:325-331.

Camili, E. C.; Benato, E. A.; Pascholati, S. F.; CIA, P. 2007. Avaliação de quitosana, aplicada em pós-colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytis cinerea*. *Summa Phytopathologica*, 33:215-221.

Carvalho, R. A.; Lacerda, J. T.; Oliveira, E. F.; Santos, E. S. 2002. Extrato de Plantas Medicinais como Estratégia para o Controle de Doenças Fúngicas do Inhame (*Dioscorea* sp.) no Nordeste. In: II Simpósio Nacional sobre as Culturas do Inhame e do Taro. 99-112, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: Emepa, 2002.

Celoto, M. I. B.; Papa, M. F. S.; Sacramento, L. V. S.; Celoto, F. J. 2011. Atividade antifúngica de extratos de *Momordica charantia* L. sobre *Colletotrichum musae*. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 13:337-341.

Freire, F.C.O.; Cardoso, J.E.; Viana, F.M.P.; Martins, M.V.V. 2011. Status of *Lasioidiplodia theobromae* as a plant pathogen in Brazil. *Essentia* 12: 53-71.

Hammerschmidt, R. & E.K. Dann. 1997. Induced resistance to disease. In: Rechcigl, N.A. & J.E. Rechcigl. Environmentally Safe Approaches to Crop Disease Control. CRC - Lewis Publishers, Boca Raton (EUA), 177-199p.

Scariot, G.N. 2013. Óleos essenciais no controle de mofo cinzento e de podridão mole e seus efeitos na qualidade pós-colheita de morango. 41f. (Dissertação)-Universidade Federal do Parná, Curitiba, Brasil.



Schwan-Estrada, K.R.F., J.R. Stangarlin & M.E. S. Cruz. 2003. Uso de plantas medicinais no controle de doenças de plantas. *Fitopatologia Brasileira* 28: 54-56.

Solyu, E. M.; Kurt, S.; Soyly, S. 2010. In vitro and in vivo antifungal activities of the essential oils of various plants against tomato grey mould disease agent *Botrytis cinerea*. *International Journal of Food Microbiology* 143:183-189.

Tavares, S.C.C.H. 2002. Epidemiologia e manejo integrado de *Botryodiplodia theobromae* – situação atual no Brasil e no mundo. *Fitopatologia Brasileira* 27: 46-52.

## **Eficiência de diferentes concentrações de condicionador de solo e micronutrientes no cultivo do meloeiro (*Cucumis melo* L.)**

Arthur de Carvalho Gomes<sup>1</sup>, Iris Santana Gonçalves<sup>1</sup>, Rogério Pereira dos Santos<sup>1</sup>, William Ralf Santos Costa<sup>1</sup>, Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>, Carlos Adriano Silva Xavier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrônômica na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Av. Edgard Chastiner, s/n São geraldó, Juazeiro - BA, CEP 48.905-680, Tel (74) 3611-5617  
E-mail: artart61@hotmail.com, c.adrianofx2@gmail.com, irissg@hotmail.com, rogerio-p-s@hotmail.com, ralfw20@gmail.com, lucas.olveire@gmail.com

### **Introdução**

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma das oleráceas que em 2007 a área cultivada foi de aproximadamente 1,27 milhão de ha, com produção de 26,8 milhões de toneladas, o que proporcionou uma produtividade média de 21 t/ha (FAO, 2009) e na América do Sul em 2007, o Brasil ocupou o primeiro lugar em produção e produtividade de melão, seguido da Venezuela, Argentina e o Chile (FAO, 2009). O clima influencia na adaptabilidade do meloeiro em diferentes regiões, sendo o Semiárido brasileiro propício ao cultivo do meloeiro, pois possui temperaturas elevadas (24 °C a 32 °C), associadas à alta radiação solar (2.000 horas/ano a 3.000 horas/ano), à baixa umidade relativa e os baixos índices pluviométricos (500 mm/ano) distribuídos em uma estação chuvosa bem definida (ANGELOTTI, 2010). O tipo de solo ideal para o cultivo do meloeiro é o de textura franco-arenosa ou areno-argilosa, leves, soltos, profundos, bem drenados, com pH variando de 6,4 a 7,2.

Dos nutrientes se destacam os dezessete elementos que são considerados essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas que são divididos em macronutrientes primários e secundários (Novais, 2009), e micronutrientes, os quais abrangem B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni e Zn que são requeridos pelas plantas em concentrações muito baixas para adequado crescimento e reprodução. Entretanto, apesar de suas baixas concentrações dentro dos tecidos e dos órgãos das plantas, os micronutrientes têm a mesma importância dos macronutrientes para a nutrição delas (Kirkby, 2007). Outro fator, que não é limitante, porém de extrema importância para o melhoramento das características físicas e químicas dos solos é o condicionador de solo, que é um resultado da fermentação de resíduos orgânicos controlada, tornando-se excelente húmus para solos danificados e sem vida, porém, não deve ser utilizado puro no plantio sendo incorporado ao solo na proporção mínima de 20 % do volume total do solo. O presente trabalho teve o objetivo de analisar a influência de diferentes concentrações de condicionador de solo Agrovert® e micronutrientes no cultivo do meloeiro (*Cucumis melo* L.) da variedade Syngenta-Rogers (Redondo Gaucho).

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com sombreamento de 50 %, no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - DTCS, da

Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Juazeiro-BA, no período de Novembro a Janeiro de 2015, teve duração de 46 dias. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quatro repetições. O solo utilizado foi Neossolo Flúvico, retirado próximo à barragem da UNEB-DTCS, e a análise química revelou:  $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}=7,19$  ;  $\text{Ca}^{++}=0,86$ ;  $\text{Mg}^{++}=0,37$ ;  $\text{K}^+=0,19$ ;  $\text{Na}^+=0,02$  ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) e  $\text{B}=0,51$ ;  $\text{Cu}=0,9$ ;  $\text{Fe}=362,0$ ;  $\text{Mn}=56$ ;  $\text{Zn}=5,0$  ( $\text{mg dm}^{-3}$ ). Os teores de cada nutriente aplicado em cada tratamento podem ser vistos na tabela. Foram utilizados vasos com capacidade de cinco litros, nos quais se colocou o solo, em seguida homogeneizando-se com gesso, super simples e condicionador, conforme o tratamento, e o restante via irrigação, após dois dias, realizando-se a semeadura do melão (*Cucumis melo L.*). O condicionador utilizado foi o Agrovert® e adubos minerais já citados. As doses do adubos minerais e do Agrovert® (equivalentes a 0, 1,5, 3,0 e 4,5 t ha<sup>-1</sup>) os fertilizantes minerais foram calculados com base na recomendação do estado de Pernambuco (Cavalcanti, 1998) e o volume de usado em cada vaso (5 L ou 5 dm<sup>3</sup>), proporcional ao volume de solo em 1,0 hectare - profundidade de amostragem = 0,20 m - perfazendo 2.000.000 L ou dm<sup>3</sup>, com espaçamento de 2,0 x 0,5 m de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1.** Doses de nutrientes por vaso.

Trat	Comp.	Cond.	Ureia	S.S	KCl	Gesso	MgSO <sub>4</sub>	CuSO <sub>4</sub>	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>
T1	Test, sm	-	0,2221	0,5555	0,1667	14,287	7,63	-	-
T2	Test.-cm	-	0,2221	0,5555	0,1667	14,287	7,63	0,0003	0,0006
T3	Condic I	3,75	0,2221	0,5555	0,1667	14,287	7,63	-	-
T4	Condic II	7,5	0,2221	0,5555	0,1667	14,287	7,63	-	-
T5	Condic III	11,25	0,2221	0,5555	0,1667	14,287	7,63	-	-
T6	C I + B +	3,75	0,2221	0,5555	0,1667	14,287	7,63	0,0003	0,0006
T7	C II + B +	7,5	0,2221	0,5555	0,1667	14,287	7,63	0,0003	0,0006
T8	C III + B +	11,25	0,2221	0,5555	0,1667	14,287	7,63	0,0003	0,0006

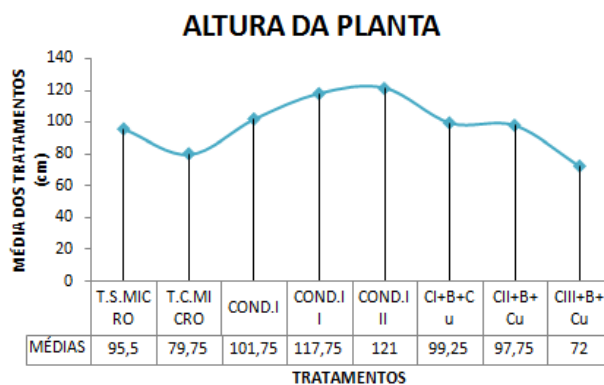
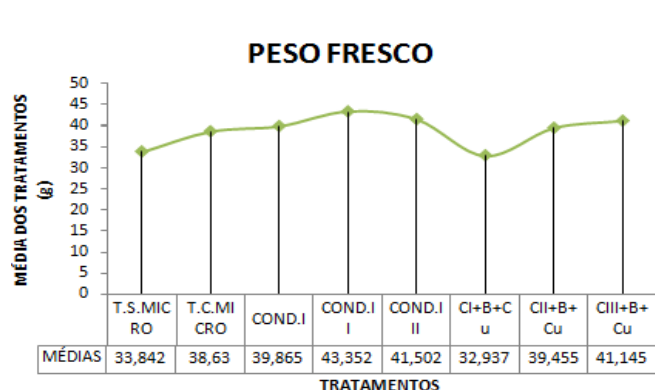
Obs: T: Tratamento, Comp.: Complexo, Cond.:Condicionador Agrovert®, C: Condicionador Agrovert®, S.S.: Super Simples, KCl: Cloreto de Potássio, MgSO<sub>4</sub>: Sulfato de Magnésio, CuSO<sub>4</sub>: Sulfato de Cobre e H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>: Ácido Bórico.

As Irrigações foram efetuadas conforme a necessidade da cultura, fazendo uso dos dados da estação agrometeorológica da UNEB. Foi realizada uma cobertura após 20 dias de emergência, com uréia (10, 6592g) e cloreto de potássio(2,6656g), diluída em 960 ml d'água, sendo adicionado 30ml/planta. Foram avaliados: altura da planta (cm); número de folhas; diâmetro do caule (mm); massa fresca aérea(g). Posteriormente colocada em estufa de circulação forçada a 65°C, por 72 horas para determinação da matéria seca da parte aérea (g). Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância, e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

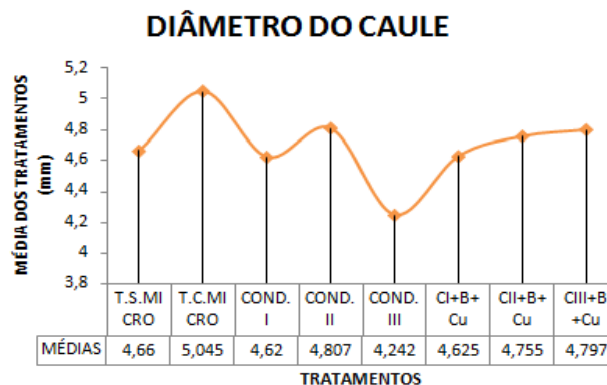
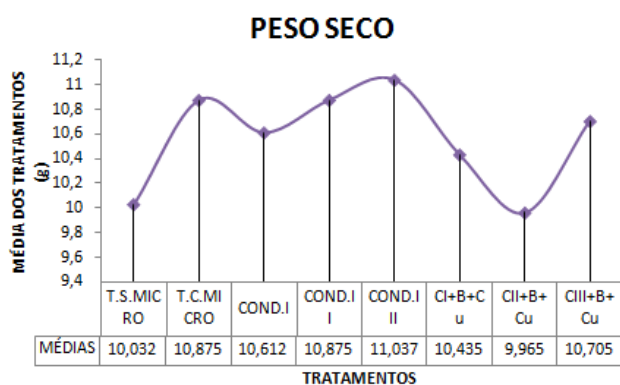
As variáveis altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, pesos do material fresco e seco não variaram pelo teste de Tukey, como é possível ver nos gráficos 1, 2, 3, 4 e 5. No experimento notamos que o tratamento de melhor comportamento de medias esta entre o tratamento 3 e 4 onde a adição de

condicionador esta entre 1,5 a 3,0 t/há e não há uso de micronutrientes ( $\text{CuSO}_4$  e  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ), onde promoveu-se melhor desempenho do que o tratamento 6 (quantidades máximas de insumos). A dosagem de 1,5 e 3,0 t/ha de condicionador de solo promoveu na medida certa uma melhoria nas propriedades físico-químicas e biológicas, e fornece micronutrientes, em especial  $\text{Fe}^{3+}$ , que atua na fotossíntese e na redução dos nitratos, com alta mobilidade (NOVAIS, 2007),  $\text{Mg}^{2+}$ , que é necessário para a síntese de clorofila,  $\text{Cu}^{2+}$ , constituinte de certas enzimas de óxido redução que se localizam nos cloroplastos e o  $\text{Zn}^{2+}$ , que atua como cofator enzimático. Nos tratamentos que possuem a adição de micronutrientes a pressão osmótica do solo aumenta, logo a absorção dos nutrientes diminui. Durante o período de crescimento vegetativo das plantas houve alta pluviosidade (46,8 mm no período do experimento), acarretando em diminuição do potencial osmótico, porém houve lixiviação dos nutrientes nos tratamentos sem condicionador, e os que possuem houve um estresse hídrico pela alta absorção de água, sendo essas causas possíveis da não diferenciação estatística no experimento.



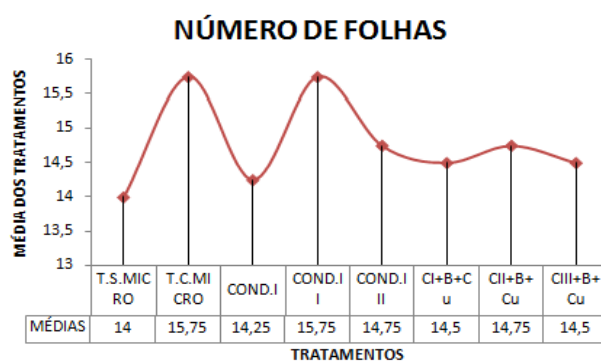
**Figura 1.** Pesos médios da matéria fresca

**Figura 2.** Alturas médias da planta



**Figura 3.** Pesos médios da matéria seca

**Figura 4.** Diâmetro médio do caule



**Figura 5.** Número médio de folhas

## Conclusões

Os tratamentos não se diferenciaram provavelmente em função da baixa absorção de Boro no período avaliado, e pela alta capacidade de retenção de água do condicionador à base de turfa e composto de cana-de-açúcar, favorecendo às plantas um estresse hídrico por excesso de umidade, impossibilitando seu desenvolvimento (Nascimento, 2013). Isso explicaria a não diferenciação dos tratamentos e também pela lixiviação dos nutrientes, provocada pela significativa precipitação pluviométrica, ou pelo fato das proporções de condicionador e micronutrientes serem calculadas em base para berço ou em sulco, (para evitar excesso de sais nos ambientes radiculares), em um experimento em vasos.

## Referências

- Angelotti, F., et. al. 2010. *Sistema de produção de melão*. <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melao/SistemaProducaoMelao/clima.html>>. Acesso em: 16/01/2015.
- Cavalcanti, F.J.A. 1998. *Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco (2ª aprox.)*. 2 ed. rev. IPA, Recife, Brasil. 198p.
- FAO. 2015. *Agricultural production, primary crops*. <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 19/01/2015.
- Kirkby, E.A., et. al. 2007. *Nutrientes na fisiologia de plantas: Funções, absorção e mobilidade*. <[http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/8A79657EA91F52F483257AA10060FACB/\\$FILE/Encarte-118.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/8A79657EA91F52F483257AA10060FACB/$FILE/Encarte-118.pdf)>. Acesso em: 16/01/2015.
- Resende, G.M., et. al. 2010. *Sistema de produção de melão*. <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melao/SistemaProducaoMelao/socioeconomia.html>>. Acesso em: 16/01/2015.
- Novais, R.F. et. al. 2007. *Fertilidade do Solo*. Sociedade Brasileira de Ciência do solo, Viçosa, MG, Brasil. 92p.

## Diferentes concentrações de carvão/biochar produção de mudas de melancia cv. Crimson Select

Arthur de Carvalho Gomes<sup>1</sup>, Iris Santana Gonçalves<sup>1</sup>, Carlos Adriano da Silva Xavier<sup>1</sup>, Rogério Pereira dos Santos<sup>1</sup>, William Ralf dos Santos Costa<sup>1</sup>, Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Alunos de graduação, Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Juazeiro-BA. e-mail: artart61@hotmail.com; irissg@hotmail.com; c.adrianofx@hotmail.com; ralfw20@gmail.com, rogerio-p-s@hotmail.com; c.adrianofx@hotmail.com; lucas.olveire@hotmail.com .

### Introdução

A melancia (*Citrullus lanatus*) é uma espécie olerícola cultivada praticamente em quase todos os estados brasileiros, em especial na região Nordeste, onde apresenta excelente adaptação, em virtude das condições climáticas locais serem bastante semelhantes às condições de origem, a África Equatorial (de Andrade Junior et al., 2006). A quantidade de melancia produzida no Brasil ocupa o quarto lugar dentre as olerícolas, que têm produção anual em torno de 12,5 milhões de toneladas. As regiões Sul e Nordeste são as principais produtoras, destacando-se os estados do Rio Grande do Sul e Bahia (Grangeiro & Cecílio Filho, 2004). Os cultivos comerciais de melancia no Brasil são com cultivares de origem americana ou japonesa, que se adaptaram bem às condições edafoclimáticas do país. No entanto, deve-se considerar que entre estas, a mais plantada é a cv. Crimson Sweet e tipos semelhantes, que são de origem americana, respondendo praticamente por mais de 90% do fornecimento ao mercado consumidor (Dias et al., 2010). O IBGE registrou, em 2012, 28 estados brasileiros produtores de melancia, sendo dez responsáveis por 85% do volume (58% - Rio Grande do Sul – 17%, Goiás – 13%, Bahia – 12%, São Paulo – 10% e Rio Grande do Norte – 6%), com produção média de 30 à 50 toneladas de melancia por hectare, tendo valor bruto de venda de R\$ 5.800,00 por hectare.

O Brasil é o maior produtor mundial de carvão vegetal (cerca de 38,5%). Anualmente são produzidos no país em torno de 10 milhões de t de carvão, dos quais cerca de 15% se perdem na forma de finos. Os finos de carvão das carvoarias, por exemplo, até recentemente considerados resíduos do processo, hoje são de grande valor para uso agrícola (Maia et al., 2010). Entre as vantagens do uso do carvão está o aumento dos estoques de carbono a longo prazo, tendo em vista sua estabilidade, o aumento de produtividade e da capacidade de retenção hídrica.

Objetivou-se determinar a influência do pó do carvão na produção de mudas da cultura da melancia (*Citrullus lanatus*), bem como sua relação com a economia na produção.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com sombreamento de 50%, no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-DTCS, da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, Juazeiro-BA, no período de Setembro a Outubro de 2014, que teve duração de 30 dias. Cada tratamento foi composto

por uma mistura (em volume) do Tropstrato e a fonte de matéria orgânica, sendo os tratamentos: T1= 100% Tropstrato; T2= 75% de Tropstrato + 25% do Substrato Orgânico; T3= 50% de Tropstrato + 50% do Substrato Orgânico; T4= 25% de Tropstrato + 75% do Substrato Orgânico; T5= 100% do Substrato Orgânico. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 6 repetições, totalizando 30 unidades experimentais, cada unidade representada por uma planta. A composição química dos tratamentos é representada na tabela 1, 2 e 3.

**Tabela 1.** Características químicas dos substratos utilizados na produção de mudas de Melancia.

Substrato: Carvão (CV) e tropstrato (TS)	pH	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	P
	água	cmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>
TS	5.65	0.44	0.02	2.31	2.03	18.00
75TS+25CAR	6.92	0.36	0.11	5.95	4.05	490.00
50TS+50CAR	7.38	1.82	0.23	7.14	10.77	439.00
25TS+75CAR	7.45	5.70	0.73	8.50	15.14	434.00
CAR	7.90	6.60	2.20	7.90	5.10	312.29

\*CAR – carvão, TS – tropostrato

**Tabela 2.** Quantidade de macronutrientes em g/ka e relação C/N.

Biochar (%)	N	P	K	Ca	Mg	S	C/N
TS	4.9	1.47	7	12.5	120	2.8	34
75TS+25CAR	4,175	1,68	9,5	41,38	10,08	4,1	-
50TS+50CAR	3,45	1,89	12	70,25	62,15	5,4	-
25TS+75CAR	2,725	2,1	14,5	99,13	33,23	6,7	-
CAR	2	2,31	17	128	4,3	8	195

\*CAR – carvão, TS – tropostrato

**Tabela 3.** Quantidade de micronutrientes em mg/kg.

Biochar (%)	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Ni
TS	22	50	10040	83	46	360
75TS+25CAR	29,75	46,5	8055	86,25	39,75	527,5
50TS+50CAR	37,5	43	6070	89,5	33,5	695
25TS+75CAR	45,25	39,5	4085	92,75	27,25	862,5
CAR	53	36	2100	96	21	1030

\*CAR – carvão, TS – tropostrato

Os tratamentos foram acondicionados em tubetes com capacidade de 0,3 dm<sup>3</sup> (tubetes com 20 cm de altura e 6 cm de diâmetro), as sementes de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.), variedade Crimpson Select, foram colocadas diretamente nos recipientes, plantando-se duas sementes por tubete para posterior desbaste. A irrigação foi realizada quatro vezes por dia, sendo duas, respectivamente, no período da manhã e pela tarde por um temporizador Galcon®.

As variáveis avaliadas foram número de folhas; diâmetro do caule (mm), o qual foi medido com o auxílio do paquímetro; altura da planta, comprimento e largura de três folhas de melhor representação da unidade experimental e comprimento do caule, os quais foram medidos com uma régua graduada (cm). Posteriormente, foram seccionadas, em parte aéreas e sistema radicular, e para determinação do comprimento da raiz, peso fresco da folha, caule e raiz, e em

seguida foram colocadas em estufa de circulação forçada a 65°C, por 72 horas para determinação da matéria seca do caule (g) e matéria seca do sistema radicular (g) e matéria seca da folha (g). Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância, e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste de Regressão a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

As variáveis, peso seco da raiz, comprimento de raiz e número de folhas da mudas de melancia foram significativa a teste de Regressão a 5%, e as demais variáveis, peso fresco da folha e caule, matéria seca da folha, matéria seca do sistema radicular, matéria seca do caule, diâmetro do caule e altura da planta não tiveram resultados significativos.

Petter et al. (2012) mencionaram em trabalho realizado com a cultura de hortaliças, que o Biochar como condicionador de substrato é estável pelas suas estruturas químicas aromáticas, onde percebe-se semelhança que no decréscimo do peso foliar conforme aumenta a concentração do substrato alternativo (Biochar) no substrato Germinar®. Os autores citam, que isso pode estar relacionado com o maior armazenamento de água nas estruturas porosas do biochar, retendo e disponibilizando a água para a planta de maneira mais lenta.

Ouyang et al. (2013) citam que o Biochar aumentou a quantidade de macroporos e possibilitou a retenção de água, ou seja, aumenta a quantidade de água disponível. Ouyang et al.(2013) relatam ainda que o Biochar pode ser capaz de absorver os nutrientes inorgânicos solúveis e ser propício ao crescimento microbiano.

É visível que na análise do substrato o aumento nas quantidades de nutrientes como o P, K, S, B, Mn, Ni com o aumento na dose de Biochar, agravando elevado valor da relação C/N que pode ter influenciado na redução de N imobilizado. A adubação com fontes fosforadas deve ser feita, pois as quantidades no substrato é menor do que  $6 \text{ mg.dm}^{-3}$ , e a recomendação de adubação no estado de Pernambuco recomenda a adição de 18 mg de  $\text{P}_2\text{O}_5$  por tubete para a variedade Cripmsom Select.

## Conclusões

O tratamento que mais se diferenciou foi a testemunha (100% Tropstrato), com os melhores valores nas variáveis significativas, sendo elas o número de folhas, peso seco da folha e comprimento de raiz. Por outro lado, o uso do carvão é economicamente melhor, pois o seu incremento ao solo é homogêneo ao uso do Tropstrato, e tem valor de R\$0,85 por kg, ou seja, mais barato que o Tropstrato, que possui preço aproximado de R\$2,00 por kg; portanto é mais viável a utilização de carvão.

## Referências

de Andrade Junior, A.S., Dias, N.D.S., Junior, L.G.F., Ribeiro, V.Q.,Sampaio,D.B. 2006. Produção e qualidade de frutos de melancia à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 10: 836-841.



Dias, R.C.S., Rezende, G.M. 2010. Sistema de Produção de Melancia. <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/cultivares.html>. <Acesso em: 24 nov. 2014>

Grangeiro, L.C., Cecílio Filho, A.B. 2004. Exportação de nutrientes pelos frutos de melancia em função de épocas de cultivo, fontes e doses de potássio. *Horticultura Brasileira* 22: 740-743.

Maia, C. M. B. F. 2010. *Biochar*: Uma nova ferramenta no manejo de solos. In: Embrapa Florestas –Artigo em anais de congresso(ALICE).In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO FLORESTAL, 2.; SEMANA DE ESTUDOS FLORESTAIS,11.,Iratí,2010. Legislação Florestal e Código Florestal Brasileiro: anais.Iratí:UNICENTRO, 2010.

Ouyang , L., Wang, F., Tang, J., Yu,L., Zhang, R. 2013. Effects of biochar amendment on soil aggregates and hydraulic properties. *Journal of soil science and plant nutrition* 13: 991-1002.

Petter, F. A., Marimon Junior, B.H., Andrade, F.R., Schossler, T.R.,Gonçalves, L.G., Marimon, B.S. 2012. Biochar como condicionador de substrato para a produção de mudas de alface. *Agrarian* 5: 243-250.

## **Comportamento fotossintético em videiras Syrah e Chenin Blanc cultivadas em lira e espaldeira no Submédio do Vale do São Francisco**

Agnaldo Rodrigues de Melo Chaves<sup>1</sup>, Patrícia Coelho de Souza Leão<sup>1</sup>, Giuliano Elias Pereira<sup>2</sup>, Saulo de Tarso Aidar<sup>1</sup>, Luciana Martins Santos<sup>3</sup>, Brigida Nayara Gomes Caldas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido e <sup>2</sup>Embrapa Uva e Vinho, Petrolina, PE. e-mail: agnaldo.chaves@embrapa.br; patricia.leao@embrapa.br; giuliano.pereira@embrapa.br; saulo.aidar@embrapa.br

<sup>2</sup>Aluno de graduação, IFSertão, Petrolina, PE. e-mail: bruno.ricardo.silva@hotmail.com

<sup>3</sup>Alunos de graduação, UPE, Petrolina, PE. e-mail: lucianamartins@hotmail.com; brigidacaldas@outlook.com

### **Introdução**

No cultivo da videira de vinho é fundamental o uso de um sistema de condução que proporcione condições para um cultivo adequado, no qual possa incrementar a capacidade produtiva da planta. Essa técnica contribui para definir a forma da planta, modificando, assim, as condições microclimáticas como temperatura e umidade do ar e intensidade de radiação solar no interior da copa (Carbonneau, 1991). Mudanças microclimáticas interferem principalmente na capacidade fotossintética da planta e podem afetar diretamente o comportamento vegetativo e produtivo da videira (Carbonneau, 1991; Regina et al., 1998).

A correta escolha de um sistema de condução ganha elevada importância, uma vez que alguns sistemas podem proporcionar uma melhor exposição da folha à radiação, além de contribuir no sombreamento do cacho, fazendo com que não haja excesso de temperatura sobre o mesmo. No cultivo da videira para vinho no Submédio do Vale do São Francisco prevalece o uso da espaldeira, mas estudos com a lira estão sendo realizados com o intuito de implantá-la nessa região. O sistema de condução permite regular melhor os fatores ambientais e as respostas fisiológicas, sendo que a escolha do sistema mais adequado em viticultura deve levar em conta diversos aspectos tais como topografia, clima, destino da produção e disponibilidade de mecanização.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as trocas gasosas em videiras Syrah e Chenin Blanc cultivadas em lira e espaldeira no Submédio do Vale do São Francisco.

### **Material e Métodos**

A área experimental está instalada no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido em Petrolina, PE. Foram utilizadas 48 plantas com cinco anos de idade de videira Syrah enxertadas sobre seis porta-enxertos (IAC 313, IAC 572, IAC 766, Paulsen 1103, SO4 e Harmony) e 40 plantas de videira Chenin Blanc enxertadas sobre cinco porta-enxertos (IAC 313, IAC 572, IAC 766, Paulsen 1103 e SO4). As videiras estão cultivadas nos sistemas de condução lira e espaldeira, sendo as práticas culturais realizadas conforme as recomendações para a região, sendo que a irrigação foi via gotejamento. A

videira Chenin Blanc apresentou incompatibilidade com o porta-enxerto Harmony, não sendo possível a avaliação.

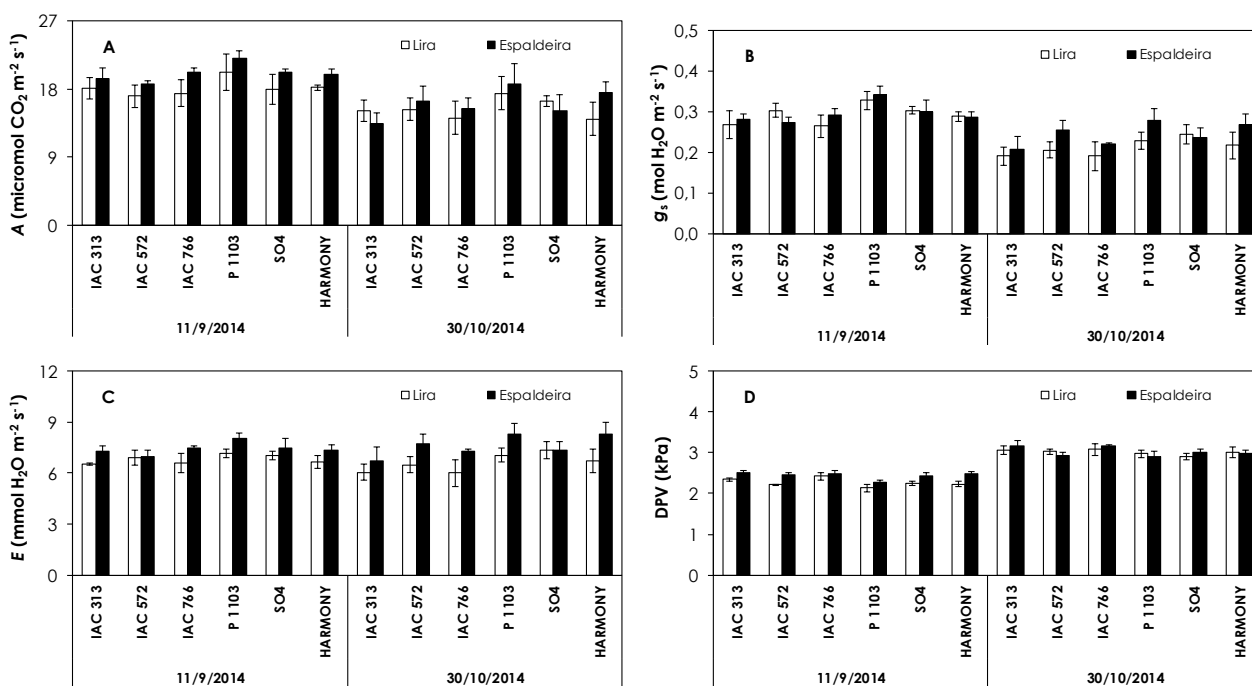
Os parâmetros fotossintéticos foram obtidos nos dias 11 de setembro e 30 de outubro de 2014, que corresponde a 1ª e 2ª fases de crescimento do fruto. As avaliações foram realizadas entre 09:00 e 12:00 hs, sendo estimados a fotossíntese líquida ( $A$ ), condutância estomática ( $g_s$ ), taxa de transpiração ( $E$ ) e o déficit de pressão de vapor entre a folha e a atmosfera ( $\delta e$ ). Para isso utilizou-se um analisador de gases a infravermelho portátil (modelo Li-6400, Li-Cor, Nebraska, EUA), utilizando folhas saudáveis e adultas de ramos da parte superior, aplicando fluxo de fótons de 1200 micromol fótons  $m^{-2} s^{-1}$  e concentração de  $CO_2$  ambiente de 390 ppm. Parâmetros climáticos foram obtidos de uma estação automática localizada próxima à área experimental.

Observou-se durante o horário de avaliação que as médias da temperatura do ar foram de 26°C e 31°C, da umidade relativa do ar foi 50% e 37% e a radiação global incidente foi de 531 watts  $m^{-2}$  e 700 watts  $m^{-2}$  em 11/09/2014 e 30/10/2014, respectivamente (dados não apresentados). Essas informações são de suma importância tendo em vista que elas influenciam o processo fotossintético.

Os dados são apresentados na média dos dias de avaliação com seus respectivos erros-padrão e foram obtidos com o uso do Excel.

## Resultados e Discussão

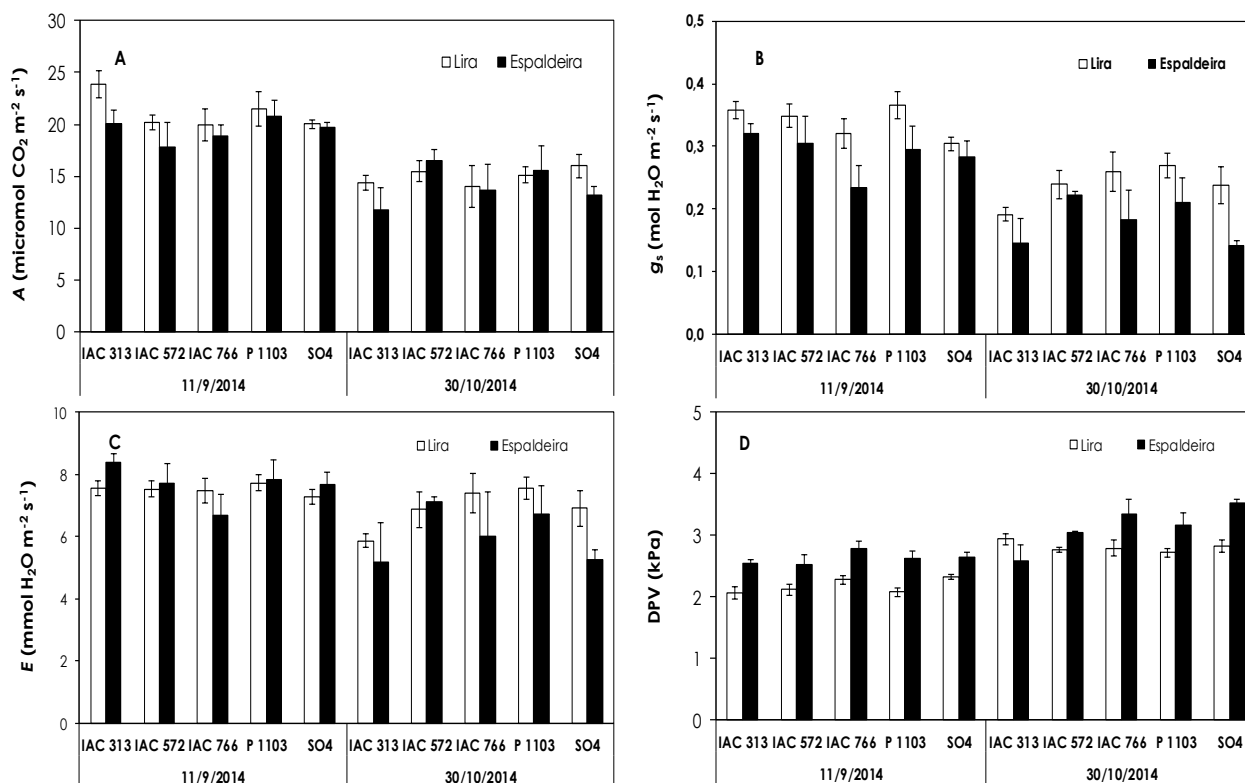
Considerando-se cada cultivar de forma independente, observou-se em Syrah que a magnitude das trocas gasosas foi similar entre as plantas nos dois sistemas de condução e entre os porta-enxertos (Figura 1), com menores valores de  $A$  e  $g_s$  e maiores de  $\delta e$  observadas na 2ª fase de crescimento dos frutos.



**Figura 1.** Fotossíntese líquida (A) [ $A$ ], condutância estomática ( $g_s$ ) [B], taxa de transpiração (E) [C], déficit de pressão de vapor entre a folha e atmosfera ( $\delta e$ ) [D] na 1ª e 2ª fases de crescimento do fruto em videira Syrah cultivada nos sistemas

de condução em lira (coluna vazia) e espaldeira (coluna cheia). Cada coluna representa média de 4 plantas, e as barras indicam erro-padrão.

Os maiores valores de  $A$  e  $g_s$  foram encontrados nas duas fases de crescimento na videira Chenin Blanc, sem encontrar diferença entre os sistemas de condução e nem entre os porta-enxertos (Figura 2). Os maiores valores de  $A$  e  $g_s$  e menores de  $\delta e$  foram observadas na 1ª fase de crescimento dos frutos, devido às condições climáticas reinantes no dia da avaliação.



**Figura 2.** Fotossíntese líquida (A) [ $A$ ], condutância estomática ( $g_s$ ) [B], taxa de transpiração (E) [C] e o déficit de pressão de vapor entre a folha e a atmosfera ( $\delta e$ ) na 1ª e 2ª fases de crescimento do fruto na variedade Chenin Blanc cultivada nos sistemas de condução em lira (coluna vazia) e espaldeira (coluna cheia). Cada coluna representa média de 4 plantas, e as barras indicam erro-padrão.

Não foi observado efeito dos tratamentos sobre os processos fotossintéticos nas duas videiras, sendo que a diferença observada foi encontrada entre as épocas de avaliação e que foram fortemente influenciadas pelas condições climáticas reinantes nesses dias. Similarmente aos nossos resultados, Norberto et al. (2009) realizando a caracterização da ecofisiologia da videira Folha de Figo cultivada em lira e espalderia em Caldas-MG, não encontraram interferência do sistema de condução nos componentes das trocas gasosas dessa cultivar.

## Conclusão

Com base nos resultados, as trocas gasosas observadas nas videiras Syrah e Chenin Blanc não foram influenciadas pelo sistema de condução e nem pelos

porta-enxertos e sim pelas condições climáticas reinantes em cada época de avaliação.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq & D pela concessão da bolsa de Iniciação Científica de Luciana Martins Santos.

### **Referências**

Carbonneau, A. 1991. Etude écophysiological des principaux systèmes de conduite intérêt qualitatif et économique des vignes en Lyre: premières indications de leur comportement en situation de vigueur élevée. *Anais do Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia*.

Norberto, P.M., Regina, M.A., Chalfun, N.N.J., Soares, A.M. 2009. Efeito do sistema de condução em algumas características ecofisiológicas da videira (*Vitis labrusca* L.). *Ciência & Agrotecnologia* 33: 721-726.

Regina, M.A., Peeira, A.F., Alvarenga, A.A., Antunes, L.E.C., Abrahão, E., Rodrigues, D.J. 1998. Sistemas de condução para a videira. *Informe Agropecuário* 19: 28-33.

## **Biometria de mudas de pinha em substratos sob níveis de adubo de liberação lenta osmocote®**

Alzeneide da Silva Lopes<sup>1</sup>, Roberta Mirelle Silva Santos<sup>1</sup>, Dayanne do Nascimento Dias<sup>2</sup>, Augusto Miguel Nascimento Lima<sup>3</sup>, Jailson Cavalcante Cunha<sup>4</sup>, Júlio César Ferreira de Melo Júnior<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agr., Mestranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UNIVASF, Juazeiro, BA. e-mail: agro.neide@hotmail.com; roberta-silva50@hotmail.com

<sup>2</sup>Bióloga, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail:dayanne-dias@outlook.com

<sup>3</sup>Dr. Professor, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail:augusto.lima@univasf.edu.br; julio.melo@oi.com.br

<sup>4</sup>Eng. Agr., Pós-Doutorando do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UNIVASF, Juazeiro, BA. jailson.c.c@gmail.com

### **Introdução**

A pinheira (*Annona squamosa* L.), entre as espécies anonáceas é considerada a mais expressiva economicamente no Brasil. Sua exploração está mais voltada ao comércio de fruta fresca, pois a pinha é mais consumida in natura. (Feitosa et al., 2014).

Dentro do sistema de produção de pinha, a qualidade da muda utilizada é um fator determinante para a implantação de um pomar produtivo e rentável. A qualidade da muda é influenciada por inúmeros fatores, sendo considerado o substrato o de maior importância (Casagrande Júnior et al., 1996). Segundo Hoffmann et al. (2001), o substrato apresenta grande influência no processo de enraizamento e qualidade das raízes formadas, tendo papel importante na sobrevivência inicial da planta.

Outro fator decisivo no desenvolvimento das mudas é a disponibilidade de nutrientes, tendo em vista que determinados elementos são fundamentais para o crescimento e desenvolvimento inicial da planta. Uma alternativa para garantir a constante disponibilidade desses nutrientes, é a utilização de adubo de liberação lenta. Esse tipo de adubo proporciona uma contínua liberação de elementos ao longo do tempo, diminuindo a ocorrência de deficiência nas plantas, perdas por lixiviação e aplicações parceladas de outros fertilizantes, assim reduzindo custos operacionais (Mendonça et al., 2008).

Diante do exposto, objetivou-se com essa pesquisa avaliar substratos e o uso de um adubo de liberação lenta na biometria de mudas de pinheira em tubetes.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em viveiro telado, localizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, no município de Petrolina – PE (09°19'35" S; 40°32'53" W, 370 m). Segundo a classificação climática de Köppen, a região apresenta clima do tipo BSh', seco de estepe muito quente.

O delineamento adotado foi de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas compostas por quatro substratos (S1-bagaço de cana in natura, S2-bagaço de cana enriquecido com torta de filtro, S3-pó de coco e S4-substrato comercial Tropstrato® HA) e as subparcelas por 6 doses de adubo de liberação lenta Osmocote® (NPK 15-9-12) (0; 3; 6; 9, 12 e 15 kg m<sup>-3</sup>). Foram utilizadas quatro repetições por tratamento, totalizando 11 plantas por parcela. As mudas de pinheiras foram produzidas em tubetes plásticos de 180 cm<sup>3</sup>.

As parcelas foram representadas por 16 bancadas (tanques), apresentando dimensões de 1,2 m de comprimento, 0,6 m de largura e 0,8 m de altura. Até os 50 dias após semeio (DAS), as plântulas foram irrigadas manualmente. Após os 50 dias, os tanques eram preenchidos com água e os tubetes emergidos durante um período de cinco minutos.

Em cada tubete foram semeadas duas sementes na profundidade de 2,0 cm. Aos 45 DAS foi realizado o desbaste, deixando-se a muda de maior vigor. Aos 90 DAS foram amostradas quatro plantas por parcela para determinação do número de folhas, altura de planta e diâmetro do caule.

As sementes foram oriundas de frutos comercializados no Mercado do Produtor, Juazeiro-BA. Após a compra, os frutos foram despulpados manualmente para a retirada das sementes, passando por lavagem em água corrente, e secagem a sombra durante 24 horas.

Para as características em que foram observadas diferenças significativas entre os substratos, realizou-se o teste de Scott-Knott e para aquelas em que foram verificados efeitos de doses de Osmocote®, realizou-se análise de regressão. Para os procedimentos de análise estatística foi utilizado o Programa Computacional Assistat v. 7.7 (Silva & Azevedo, 2009).

## Resultados e Discussão

A análise de variância na tabela 1 indicou a ocorrência de um efeito significativo para os substratos, as doses do fertilizante Osmocote® e para a interação entre esses dois fatores para os parâmetros avaliados.

**Tabela 1.** Valor F da ANOVA do número de folhas (NF), altura (ALT) e diâmetro do caule (DC) das mudas de pinheira em relação ao tipo de substrato (S) e dose de Osmocote®(D)

Fonte de Variação	NF	ALT	DC
S	12,56**	20,77 **	17,61 **
Resíduo(S)	12	12	12
D	41,72**	20,98 **	53,57**
S x D	8,39 **	9,70**	16,42 **
Resíduo	60	60	60
C.V (%)	16,37	12,65	9,07
C.V (%)	10,44	6,93	4,85

\*\*significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F; NF: número médio de folha, ALT: altura de planta, DC: diâmetro do caule

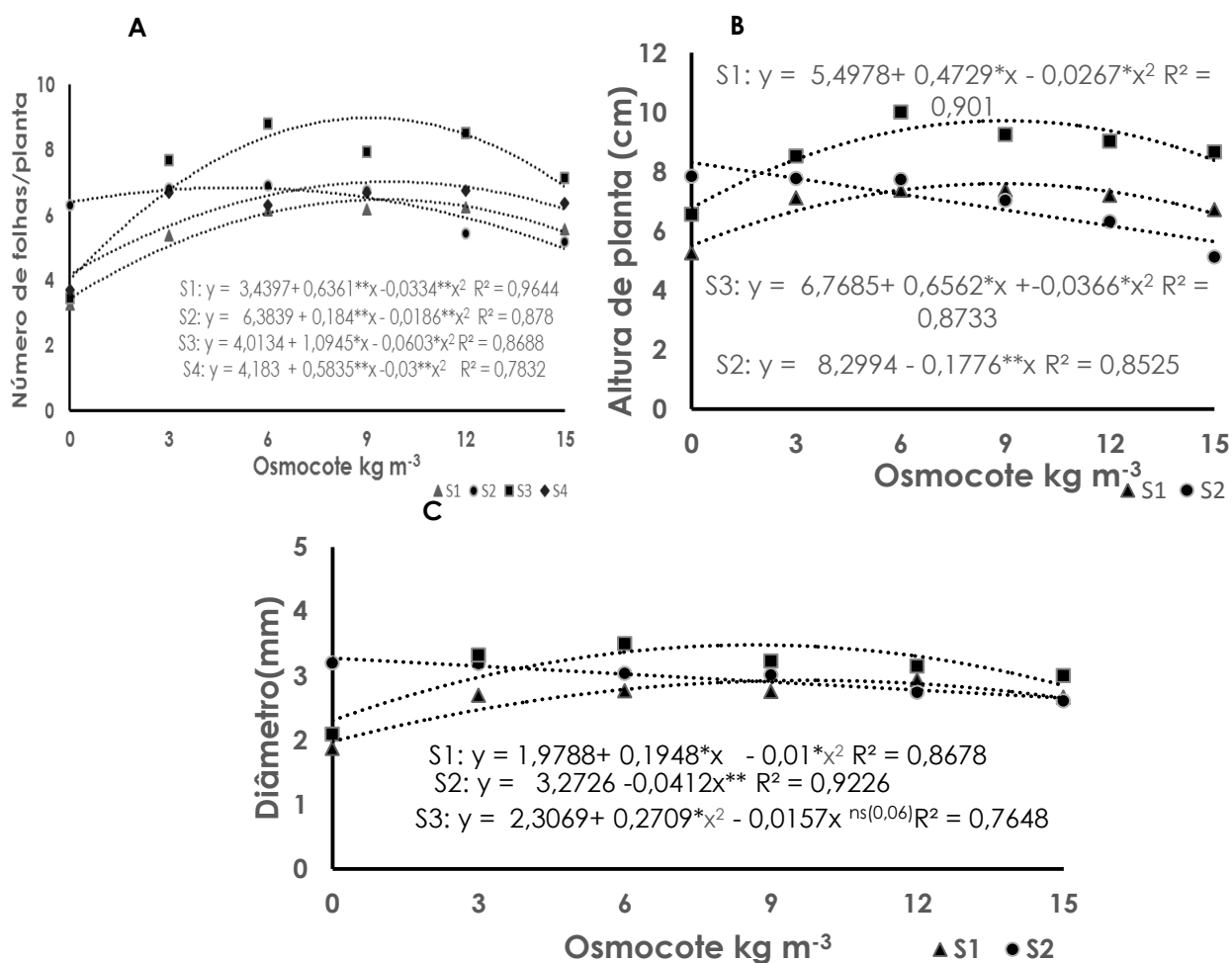
Para o número de folhas observou-se uma resposta quadrática as doses de Osmocote®, sendo os maiores valores para esta característica observados

com as doses de 9.52, 4.94, 9.07 e 9.72, respectivamente para os substratos S1, S2, S3 e S4 (Figura 1 A). Hawerth et al. (2013), avaliando doses de adubo de liberação lenta na produção de mudas de pinheira, observaram um aumento do número médio de folhas por planta em resposta ao aumento das doses do adubo de liberação lenta.

O maior número de folhas é determinante no aumento da capacidade fotossintética das plantas, o que está diretamente relacionado ao maior desenvolvimento das mudas (Mauta et al., 2014).

Os maiores valores obtidos para altura de planta e diâmetro do caule, estimados pelos modelos de regressão quadrática ajustados em função da dose de Osmocote foram nas doses de 8,85 e 8,96 kg m<sup>-3</sup>, para altura de planta (Figura 1B), e 9,74 e 8,62 kg m<sup>-3</sup>, para diâmetro do caule (Figura 1C), respectivamente para substratos S1 e S3. No entanto, para o substrato S2 o modelo de regressão que melhor se ajustou para as variáveis de altura de planta e diâmetro do caule foi a regressão linear, apresentando comportamento decrescente com o aumento das doses de adubo (Figura 1C), possivelmente devido a composição do substrato. Mauta et al. (2014), avaliando adubo de liberação lenta na produção de mudas de pinheira em tubetes, observaram que os máximos valores de diâmetro do caule e altura de planta foram obtidos com as doses de 8,2 e 9,4 kg m<sup>-3</sup> de substrato.





**Figura 1.** NF (A), ALT (B), DC (C) das mudas de pinheira obtidos através de diferentes substratos e doses do fertilizante de liberação lenta Osmocote®.

\*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste f; e \*significativo a 5% de probabilidade pelo teste f. S1: bagaço in natura; S2: bagaço enriquecido; S3: pó de coco; S4: substrato comercial Tropstrato HA.

Para o substrato Comercial (S4) não foi possível um ajuste das doses para as características de altura de planta e diâmetro do caule para os modelos de regressão ajustada. Portanto, não sendo possível a recomendação de uma dose para esse substrato. Esses resultados não corroboram com os resultados obtidos por Backes et al. (2007), que observaram uma resposta positiva ao aumento das doses em substrato comercial Tropstrato® HA na produção de pimenta ornamental.

### Conclusões

O substrato pó de coco (S3) proporcionou o melhor desenvolvimento das mudas de pinheira, em relação aos demais substratos. A interação entre tratamentos que proporcionou a melhor resposta das mudas de pinheira foi aquela em que as mudas foram produzidas no S3, bem como na dose de 8,88 kg m<sup>-3</sup> de osmocote®.

## Referências

- Backes, C., Fernandes, F.M., Krohn, N.G., Lima, C.P., Kihl, T.A.M. 2007. Produção de pimenta ornamental em função de substratos e doses de adubação com fertilizantes de liberação lenta e tradicional. *Scientia Agrária Paranaensis* 6: 67-76.
- Casagrande Júnior, J.G., Voltolini, J.A., Hoffmann, A. 1996. Efeito de materiais orgânicos no crescimento de mudas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). *Revista Brasileira de Agrociência* 2: 187-191.
- Feitosa, M.M., Hawerth, F.J., Mauta, D.S., Serrano, L.A.L., Taniguchi, C.A.K. 2014. Estado nutricional de mudas de pinheira em tubetes em função de doses de adubo de liberação lenta. *Anais do XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA*.
- Hawerth, F.J., Serrano, L.A.L., Martins, M.V.V., Oliveira, M.M.T. 2013 *Doses de adubo de liberação lenta na produção de mudas de pinheira em tubetes*. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, Brasil. 21p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 79).
- Hoffmann, A., Pasqual, M., Chalfun, N.N.J. 2001. Efeito de substratos na aclimatização de plantas micropropagadas o porta-enxerto de macieira Marubakaido. *Revista Ciência e Agrotecnologia* 25: 462-467.
- Mauta, D.S., Hawerth, F.J., Serrano, L.A.L., Cândido, M.S., Innecco, R. 2014. Adubo de liberação lenta Osmocote® (NPK 14-14-14) na produção de mudas de pinheira em tubetes. *Anais do XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA*.
- Mendonça, V., Arruda, N.A.A., Souza, H.A., Teixeira, G.A., Hafle, O.M., RAMOS, J.D. 2008. Diferentes ambientes e Osmocote® na produção de mudas de tamarindeiro (*Tamarindus indica*). *Ciência e Agrotecnologia* 32: 391-397.
- Silva, F.A.S., Azevedo, C.A.V. 2009. Principal Components Analysis in the Software Assistat - Statistical Attendance. *Proceedings in the WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE*.

## **Comportamento da fluorescência da clorofila e do índice de clorofila *a* em plantas de videira Syrah e Chenin cultivadas em dois sistemas de condução no Submédio do Vale do São Francisco**

Agnaldo Rodrigues de Melo Chaves<sup>1</sup>, Patrícia Coelho de Souza Leão<sup>1</sup>, Giuliano Elias Pereira<sup>2</sup>, Saulo de Tarso Aidar<sup>1</sup>, Bruno Ricardo Silva Costa<sup>3</sup>, Luciana Martins Santos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Semiárido, Petrolina, Brasil. e-mail: [agnaldo.chaves@embrapa.br](mailto:agnaldo.chaves@embrapa.br), [patricia.leao@embrapa.br](mailto:patricia.leao@embrapa.br), [saulo.aidar@embrapa.br](mailto:saulo.aidar@embrapa.br)

<sup>2</sup>Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS. e-mail: [giuliano.pereira@embrapa.br](mailto:giuliano.pereira@embrapa.br)

<sup>3</sup>Aluno de graduação, IF Sertão Pernambucano, Petrolina, PE. e-mail: [bruno.ricardo.silva@hotmail.com](mailto:bruno.ricardo.silva@hotmail.com)

<sup>4</sup>Alunos de graduação, UPE, Petrolina, PE. e-mail: [lucianamartins@hotmail.com](mailto:lucianamartins@hotmail.com)

### **Introdução**

A escolha correta do sistema de condução ganha elevada importância na produção de uvas de vinho, uma vez que sistemas que privilegiam a melhor exposição da folha à radiação podem atenuar os efeitos adversos dos fatores climáticos como a alta irradiância na viticultura (Regina et al., 1998). No processo fotossintético as clorofilas são de suma importância, tendo em vista que são as estruturas que captam a irradiância e que associadas aos fotossistemas da fase fotoquímica da fotossíntese promovem a produção de ATP e NADPH na cadeia de transporte de elétrons, os quais são utilizados na fixação de CO<sub>2</sub> (Taiz & Zeiger, 2013).

As clorofilas presentes nos vegetais são constantemente sintetizadas e destruídas, no qual os processos são influenciados por fatores internos e externos às plantas. Entre os fatores externos, se destacam a incidência da radiação global que pode promover alteração na síntese dos pigmentos (Taiz & Zeiger, 2013). Sendo a radiação global incidente na região do Submédio São Francisco alta podem ocorrer danos aos constituintes da cadeia de transporte de elétrons, alterando a capacidade de captura de luz pelos pigmentos.

Assim, o objetivo deste trabalho é caracterizar a fluorescência da Clorofila *a* e o índice de clorofila *a* em videiras Syrah e Chenin Blanc cultivadas em lira e espaldeira no Submédio São Francisco.

### **Material e Métodos**

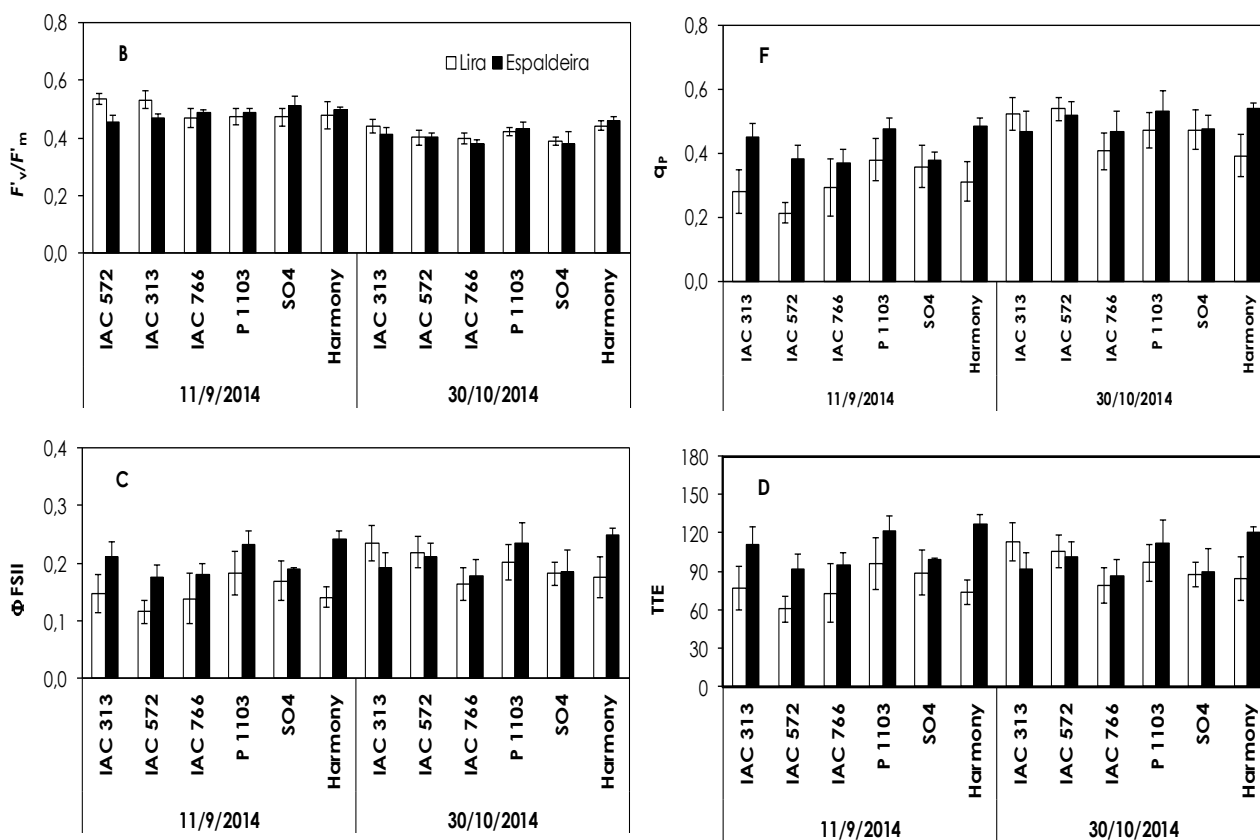
A área experimental encontra-se instalada no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido em Petrolina, PE. Foram utilizadas plantas com cinco anos de idade de videira Syrah enxertadas sobre seis porta-enxertos (IAC 313, IAC 572, IAC 766, Paulsen 1103, SO4 e Harmony) e plantas de videira Chenin Blanc enxertadas sobre cinco porta-enxertos (IAC 313, IAC 572, IAC 766, Paulsen 1103 e SO4) cultivadas nos sistemas de condução lira e espaldeira. As práticas culturais foram realizadas conforme as recomendações para a região, sendo que a irrigação feita via gotejamento.

Os parâmetros da fluorescência da clorofila *a* foram obtidos nos dias 11 de setembro e 30 de outubro de 2014 que corresponde a 1ª e 2ª fases de crescimento do fruto. As avaliações foram realizadas entre 09:00 e 12:00 hs, sendo estimados a razão entre fluorescências variável e máxima em sistema aberto ( $F'_v/F'_m$ ), o rendimento quântico de transporte de elétrons ( $\Phi_{FSII}$ ), da dissipação fotoquímica ( $q_p$ ) e da taxa de transporte de elétrons (TTE) utilizando folhas saudáveis e adultas de ramos da parte superior. Para isso utilizou-se um analisador de gases a infravermelho portátil (modelo Li-6400, Li-Cor, Nebraska, EUA).

O Índice de Clorofila *a* foi obtido ao longo do ciclo, utilizando para isso um Medidor Eletrônico de Teor de Clorofila (Modelo CFL1030, Falker). Os dados são apresentados em sua média dos dias de avaliação com seus respectivos erros-padrão, obtidos com o uso do Excel. Os resultados foram comparados entre cada cultivar nos dois sistemas de condução.

## Resultados e Discussão

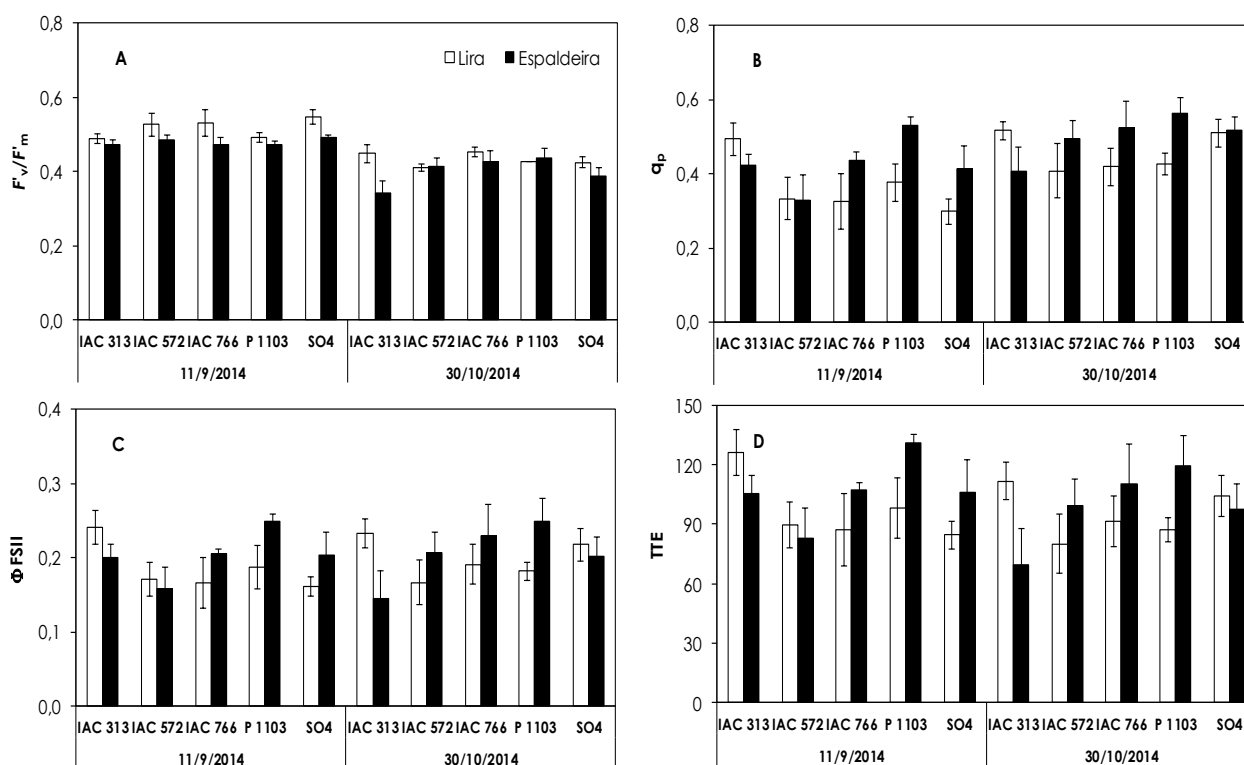
Observa-se que a razão  $F'_v/F'_m$  foi similar entre plantas nos dois sistemas de condução, enquanto a  $q_p$ , o  $\Phi_{FSII}$  e a TTE apresentaram maiores valores em folhas das plantas cultivadas em espaldeira (Figura 1), o que pode estar associado à maior intensidade de irradiância nessas folhas do que nas folhas das plantas cultivadas em lira, as quais ficam sombreadas. Mas como não houve alteração na razão  $F'_v/F'_m$ , há indicativo que as plantas não estavam sofrendo com estresse por alta irradiância, indicando que a videira apresenta capacidade de utilização da energia capturada para a fixação de  $CO_2$  (Norberto et al., 2009).



**Figura 1.** Valores médios da razão entre fluorescências variável e máxima em sistema aberto ( $F'_v/F'_m$ ) [A], da dissipação fotoquímica ( $q_p$ ) [B], do rendimento

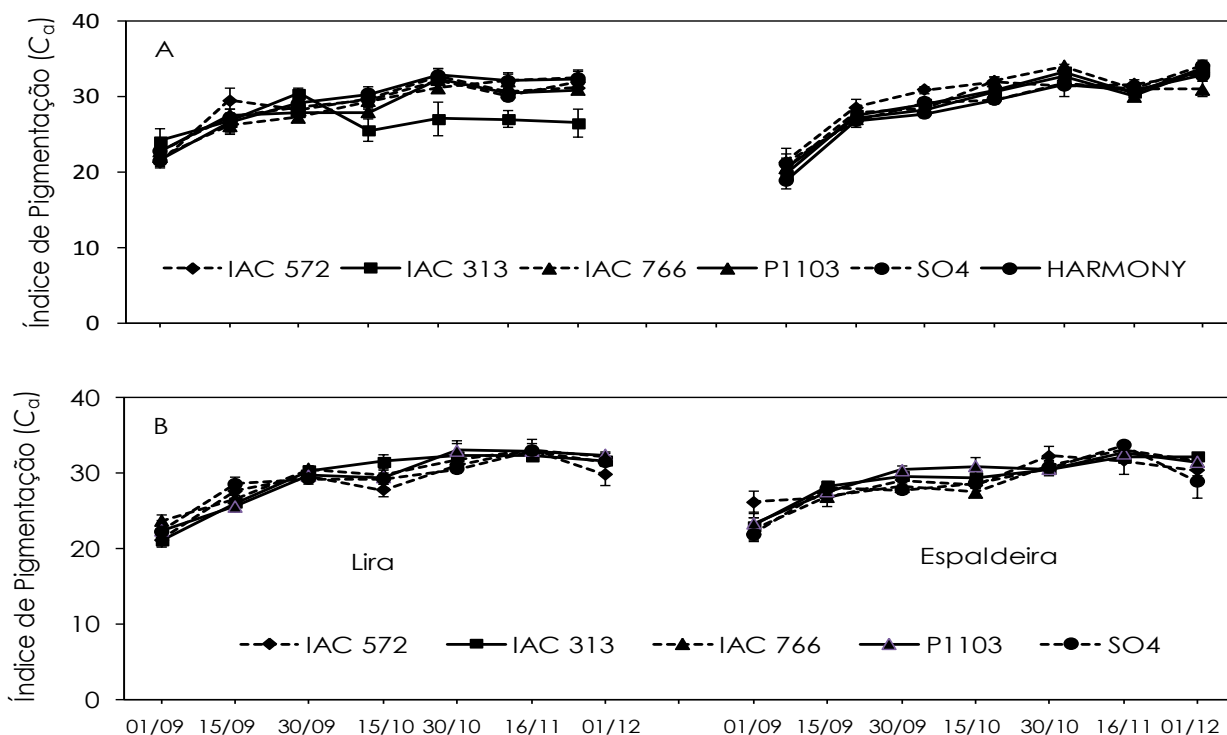
quântico de transporte de elétrons ( $\Phi_{FSII}$ ) [C] e da taxa de transporte de elétrons (TTE) [D] na 1ª e 2ª fases de crescimento do fruto em videira Syrah cultivada nos sistemas de condução em lira (coluna vazia) e espaldeira (coluna cheia). Cada coluna representa média de 4 plantas, e as barras indicam erro-padrão.

No que tange à videira Chenin Blanc, não foi observada diferença nos valores da razão  $F'_v/F'_m$  nas folhas das plantas cultivadas em lira, enquanto a  $q_p$ , o  $\Phi_{FSII}$  e a TTE apresentaram maiores valores em folhas das plantas cultivadas em lira (Figura 2), diferentemente do que ocorreu em Syrah. Mas como não ocorreu alteração na razão  $F'_v/F'_m$ , há indicativo também que as plantas não estavam sofrendo com estresse por alta incidência de radiação como observado e discutido anteriormente em Syrah.



**Figura 2.** Valores médios da razão entre fluorescências variável e máxima em sistema aberto ( $F'_v/F'_m$ ) [A], da dissipação fotoquímica ( $q_p$ ) [B], do rendimento quântico de transporte de elétrons ( $\Phi_{FSII}$ ) [C] e da taxa de transporte de elétrons (TTE) [D] na 1ª e 2ª fases de crescimento do fruto em videira Chenin Blanc cultivada nos sistemas de condução em lira (coluna vazia) e espaldeira (coluna cheia). Cada coluna representa média de 4 plantas, e as barras indicam erro-padrão.

O índice de clorofila *a* em folhas de videira Syrah e Chenin Blanc observados ao longo do ciclo não mostraram diferenças entre plantas de Syrah e de Chenin Blanc cultivadas nos dois sistemas de condução e nem entre os diferentes porta-enxertos (Figura 3), indicando que não houve limitação de clorofila *a* para a captura de energia a ser utilizada na fase fotoquímica da fotossíntese (Taiz & Zeiger, 2013).



**Figura 3.** Valores médios do Índice de Clorofila *a* ao longo do ciclo de 2014 em videira Syrah (A) e Chenin Blanc (B) cultivada nos sistemas de condução em lira (coluna vazia) e espaladeira (coluna cheia). Cada ponto representa média de 4 plantas, e as barras indicam erro- padrão.

### Conclusões

Com base nos resultados dos parâmetros da fluorescência da Clorofila *a* e no índice de clorofila *a*, as duas cultivares não apresentaram alterações, tendo capacidade de utilizar a irradiância incidente nos procesos fotossintéticos sem problemas.

### Agradecimentos

Ao CNPq & D pela concessão da bolsa de Iniciação Científica de Luciana Martins Santos.

### Referências

Norberto, P.M., Regina, M.A., Chalfun, N.N.J., Soares, A.M. 2009. Efeito do sistema de condução em algumas características ecofisiológicas da videira (*Vitis labrusca* L.). *Ciência & Agrotecnologia* 33: 721-726.

Regina, M.A., Pereira, A.F., Alvarenga, A.A., Antunes, L.E.C., Abrahão, E., Rodrigues, D.J. 1998. Sistemas de condução para a videira. *Informe Agropecuário* 19: 28-33.

Taiz, L., Zeiger, E. 2013. *Fisiologia Vegetal*, 5ª Edição. Editora Artmed, Porto Alegre, Brasil. 954p

## **Efeito de doses de potássio na fluorescência da Clorofila *a* em videira Syrah cultivada no Submédio do Vale do São Francisco**

Agnaldo Rodrigues de Melo Chaves<sup>1</sup>, Davi José Silva<sup>1</sup>, Saulo de Tarso Aidar<sup>1</sup>, Bruno Ricardo Silva Costa<sup>2</sup>, Luciana Martins Santos<sup>3</sup>, Benjamin Pereira da Costa Neto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido e Embrapa Uva e Vinho, Petrolina-PE. e-mail: agnaldo.chaves@embrapa.br; davi.jose@embrapa.br; saulo.aidar@embrapa.br

<sup>2</sup>Aluno de graduação, IF Sertão Pernambucano-PE. e-mail: bruno.ricardo.silva@hotmail.com

<sup>3</sup>Aluno de graduação, UPE, PE. e-mail: lucianamartins@hotmail.com; benjamin\_irpaa2008@hotmail.com

### **Introdução**

É fato que o potássio tem importância em diversos processos fisiológicos das plantas, destacando-se a abertura e fechamento dos estômatos, no qual ele atua como íon que promove a entrada de água nas células guardas dos estômatos, regulando a turgidez do tecido e controlando a concentração de CO<sub>2</sub> na câmara sub-estomática (Taiz e Zeiger, 2013). Um fornecimento irregular de potássio, associado a uma alta irradiância nas folhas pode fazer com que as plantas não consumam o ATP e NADPH produzidos na fase fotoquímica da fotossíntese, fazendo com que não haja CO<sub>2</sub> suficiente para ser fixado. Consequentemente pode ocorrer a formação de espécies ativas de oxigênio que, em determinada concentração, pode causar danos a proteínas e aos fotossistemas, reduzindo a capacidade de ação da fluorescência da Clorofila *a* na fotossíntese (Pinheiro et al., 2004). Sendo a radiação global incidente na região do Submédio São Francisco alta, podem ocorrer danos aos constituintes da cadeia de transporte de elétrons, alterando a capacidade de captura de luz pelos pigmentos.

Em enologia, o potássio tem grande papel, uma vez que exerce influência no pH dos vinhos, atuando na estabilidade química e sensorial, sendo um valor de pH adequado entre 3,2 e 3,4 para brancos e 3,3 e 3,6 para tintos (Silva et al., 2014). Altas concentrações de potássio no vinho e no mosto irão requerer uma adição de altos níveis de SO<sub>2</sub> livre ou SO<sub>2</sub>, durante o processo de vinificação, proporcionando aromas inadequados (Reyner, 2007).

Para apresentar um equilíbrio adequado nos níveis de potássio para os processos fisiológicos das plantas e para a elaboração dos vinhos na região do Submédio São Francisco, o objetivo deste trabalho foi acompanhar o comportamento a fluorescência da Clorofila *a* em videira Syrah cultivada sob diferentes níveis de potássio via fertirrigação.

### **Material e Métodos**

Foram utilizadas plantas de videira Syrah com cinco anos de idade, enxertadas sobre Paulsen 1103, cultivadas em espaldeira e implantadas em uma área no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido em Petrolina, PE. O experimento foi constituído com cinco doses de potássio (0,

20, 40, 80 e 160 kg ha<sup>-1</sup>), sendo a unidade experimental constituída de 16 plantas e oito plantas úteis. A irrigação foi realizada em sistema de gotejamento, com emissores em 0,5 m na linha, com vazão de 2 L h<sup>-1</sup> e a adubação potássica realizada por meio da fertirrigação com o auxílio de uma bomba injetora elétrica. Os fertilizantes foram aplicados semanalmente por um período de 10 semanas, com 40% das doses aplicadas nas primeiras quatro semanas, antes do florescimento e 60%, nas seis semanas seguintes, nas fases de crescimento dos frutos. As fontes de potássio utilizadas foram sulfato de potássio, nitrato de potássio e cloreto de potássio.

Os parâmetros da fluorescência da Clorofila *a* foram obtidos em quatro horários (07:00, 10:00, 13:00 e 15:00 h) ao longo dos dias sete de julho, sete de agosto e três de setembro, que corresponde a fase de florescimento e 1ª e 2ª fases de crescimento do fruto, respectivamente. As avaliações foram realizadas em folhas saudáveis e adultas de ramos da parte superior, sendo estimados a fluorescência inicial adaptada à luz ( $F'_0$ ), a razão entre fluorescências variável e máxima em sistema aberto ( $F'_v/F'_m$ ), o rendimento quântico de transporte de elétrons ( $\Phi_{FSII}$ ), da dissipação fotoquímica ( $q_p$ ), a dissipação não fotoquímica ( $q_N$ ) e a taxa de transporte de elétrons (TTE) utilizando folhas saudáveis e adultas de ramos da parte superior. Para isso utilizou-se um analisador de gases infravermelho portátil (modelo Li-6400, Li-Cor, Nebraska, EUA).

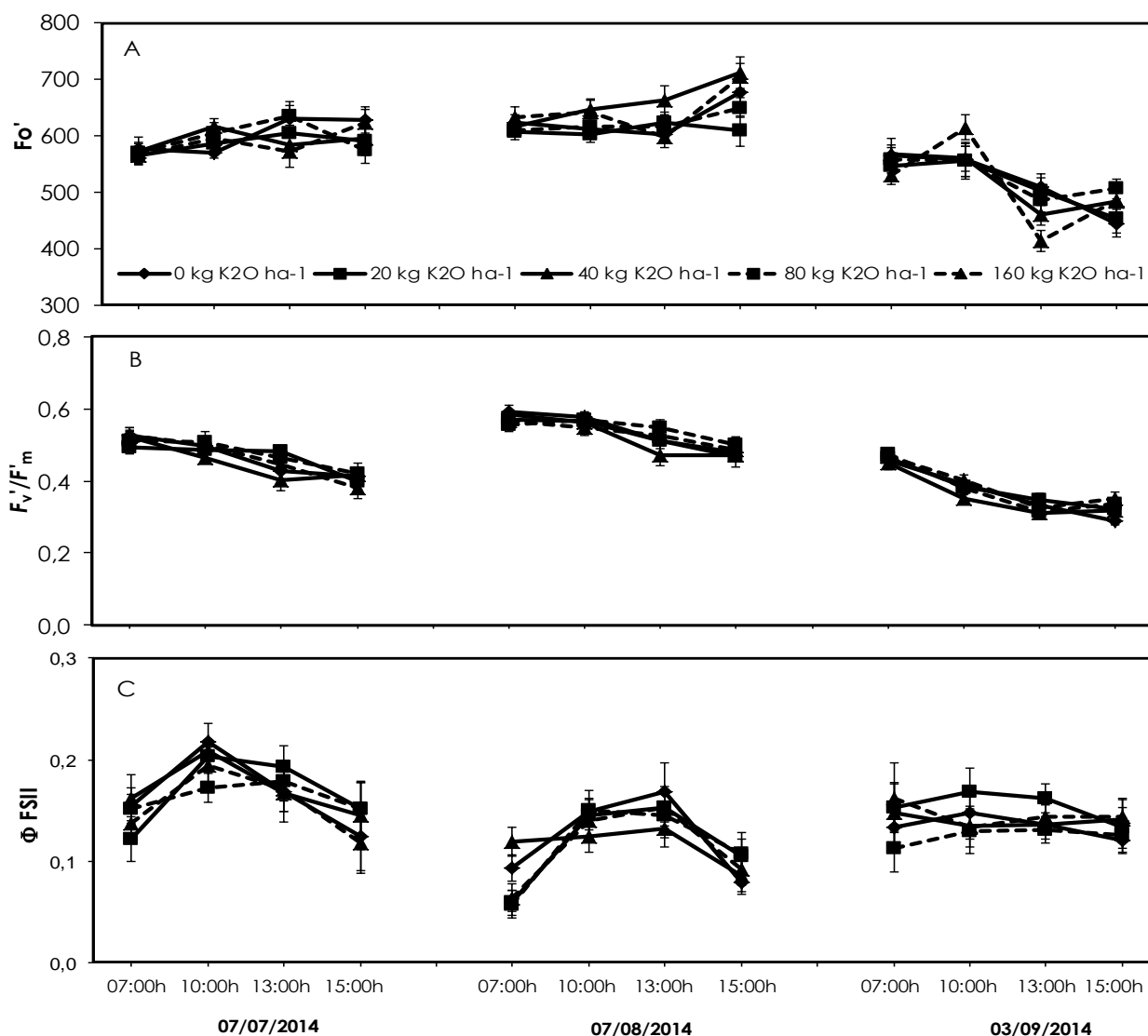
Os dados são apresentados em sua média com seu respectivo erro-padrão, utilizando o Excel.

## Resultados e Discussão

Os valores da fluorescência inicial adaptada à luz ( $F'_0$ ) e da razão entre fluorescências variável e máxima em sistema aberto ( $F'_v/F'_m$ ) ao longo dos três dias de avaliação não foram diferentes entre os níveis de potássio, mas menores valores foram observados em 03/09/2014 (Figura 1), o que pode ter sido em função do maior valor de radiação global observada para esse dia (479,819 watts m<sup>-2</sup>) contra os valores registrados em 07/07/2014 (313,056 watts m<sup>-2</sup>) e em 07/08/2014 (270,252 watts m<sup>-2</sup>). Os valores do rendimento quântico de transporte de elétrons ( $\Phi_{FSII}$ ) também foi similar entre os tratamentos, mas maiores valores foram observados em 07/07/2014 (Figura 1). Maiores valores de  $\Phi_{FSII}$  ao longo do dia pode estar relacionado à maior radiação global incidente, como observado em Chaves et al. (2008), o que é condição natural de resposta das plantas ao aumento de radiação global durante.

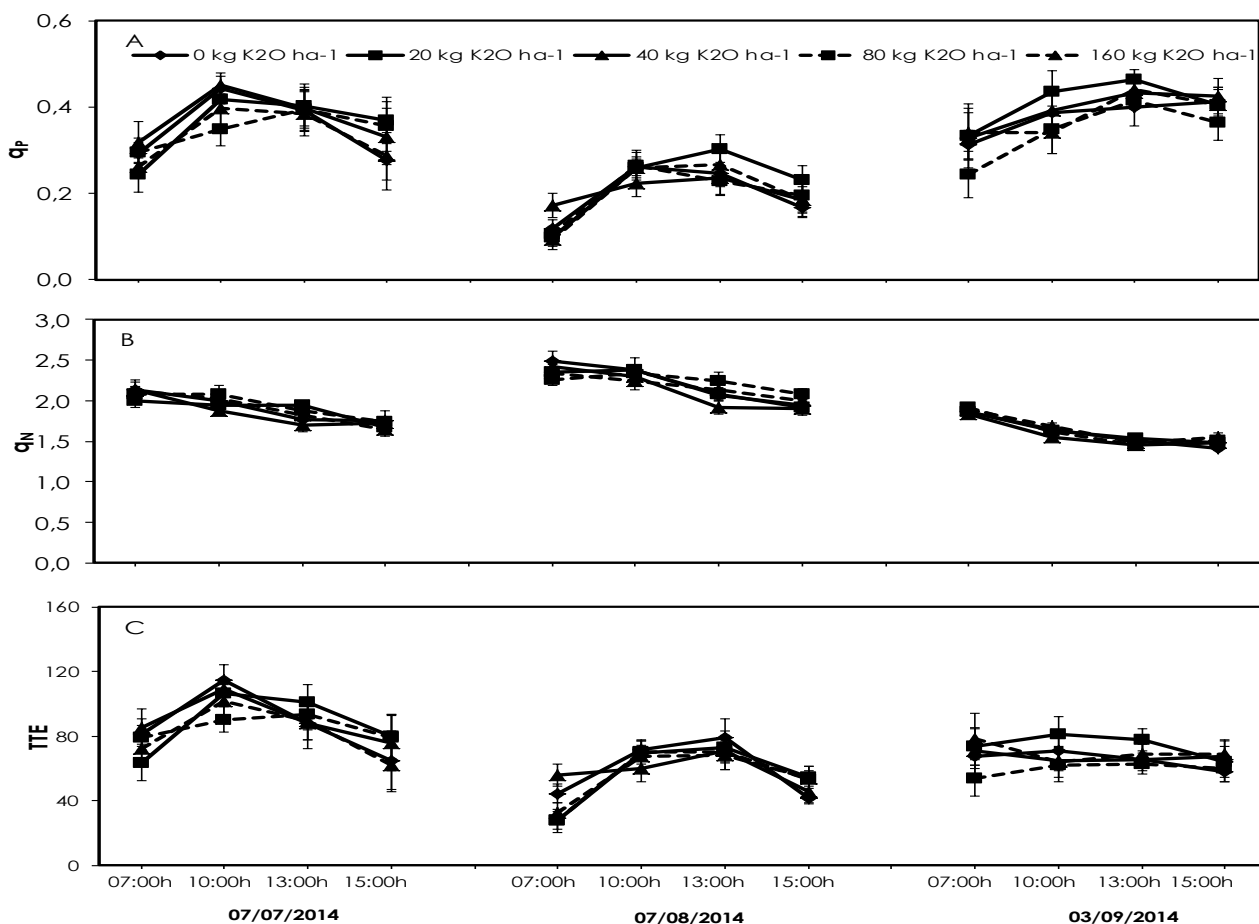
Os menores valores da dissipação fotoquímica ( $q_p$ ) e da taxa de transporte de elétrons (TTE) em 07/08/2014 (Figura 2) pode estar associado ao maior índice de radiação global nessa data, uma vez que esses dois parâmetros estão relacionados ao fluxo de elétrons na cadeia de transporte de elétrons da fotossíntese, em que são produzidos o ATP e o NADPH destinados à fixação de CO<sub>2</sub> na fase bioquímica da fotossíntese (Taiz e Zeiger, 2013). Os valores de  $q_p$  associados aos valores da dissipação não fotoquímica ( $q_N$ ) indica que não houve danos aos fotossistemas da cadeia de transporte de elétrons (Figura 2).





**Figura 1.** Resultados do curso diário: A- fluorescência inicial adaptada à luz ( $F_0'$ ); B- razão entre fluorescências variável e máxima em sistema aberto ( $F_v'/F_m'$ ); C- rendimento quântico de transporte de elétrons ( $\Phi_{FSII}$ ) na fase de florescimento e na 1ª e 2ª fases de crescimento do fruto em folhas de videira Syrah em cinco doses de potássio. Cada ponto representa média de oito plantas, e as barras indicam erro- padrão, sendo não visíveis quando menor que a média.

Reduções em  $\Phi_{FSII}$  estão quase sempre associados a aumento da dissipação não-fotoquímica da energia absorvida, acarretando fortes reduções em TTE em plantas expostas a radiação e que também apresentem problemas na abertura dos estômatos para consumo dos elétrons (Pinheiro et al., 2004). Entretanto, pode-se constatar que não ocorreu danos aos fotossistemas nas plantas avaliadas, tendo em vista os valores similares em  $q_N$ . Conseqüentemente, a magnitude da produção de NADPH e ATP não deve ter sido muito diferente entre as plantas dos diferentes níveis de potássio.



**Figura 2.** Resultados do curso diário: A- dissipação fotoquímica ( $q_p$ ); B- dissipação não fotoquímica ( $q_N$ ); C- taxa de transporte de elétrons (TTE) [C]. Descrição como na Figura 1.

### Conclusão

Os resultados não indicam alterações nos parâmetros da fluorescência da Clorofila *a* em função dos diferentes níveis de potássio.

### Agradecimentos

Ao CNPq & D pela concessão da bolsa de Iniciação Científica de Luciana Martins Santos.

### Referências

Chaves, A.R.M., Ten-Caten, A., Pinheiro, H.A., Ribeiro, A., Da Matta, F.M. 2008. Seasonal changes in photoprotective mechanism of leaves from shaded and unshaded field-grown coffee (*Coffea arabica* L.) trees. *Trees* 22: 351-361.

Pinheiro, H.A., Da Matta, F.M., Chaves, A.R.M., Fontes, E.P.B., Loureiro, M.E. 2004 Drought tolerance in relation to protection against oxidative stress in clones of *Coffea canephora* subjected to long-term drought. *Plant Science* 167: 1307-1314.

Reyner, A. 2007. *Manuel de viticulture*, 10ª Edition, 532 p.

Silva, D.J., Silva, A. O., Bassoi, L.H., Costa, B.R.S., Teixeira, R.P., Souza, D.R.M. 2014. Adubação orgânica e fertirrigação potássica em videira Syrah no Semiárido. *Irriga* 1: 168-178.

Taiz, L., Zeiger, E. 2013. *Fisiologia Vegetal*. 5ª Edição, Artmed, Porto Alegre, Brasil. 954p.

## **Influência da irrigação na floração e frutificação efetiva de macieiras cultivadas no semiárido brasileiro**

Cíntia Patrícia Martins de Oliveira<sup>1</sup>, Welson Lima Simões<sup>2</sup>, José Aliçandro Bezerra da Silva<sup>3</sup>, Paulo Roberto Coelho Lopes<sup>2</sup>, Emanuel Fernando Jurema Araújo<sup>4</sup>, Bruna Lais da Silva Cavalcante<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Engenharia Agrícola, UNIVASF, Juazeiro, BA. E-mail: cintiamartins.agr@gmail.com

<sup>2</sup>Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. E-mail: welson.simoes@embrapa.br; paulo.roberto@embrapa.br

<sup>3</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA. E-mail: alissandrojbs@hotmail.com

<sup>4</sup>Alunos de graduação, Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE. E-mail: emanouelfernando\_ja@hotmail.com; brunalscavalcante@hotmail.com

### **Introdução**

O cultivo de macieira é de grande importância socioeconômica no mundo. No Brasil, a maçã é uma das principais frutas de clima temperado, com cultivo e produção localizada na Região Sul, que responde por 98% da produção nacional (IBGE, 2014).

No entanto, a pomicultura está expandindo-se para regiões não tradicionais ao cultivo de frutas de clima temperado. Segundo Webster (2005) para o cultivo de macieira em regiões com pouco frio, devem-se utilizar cultivares com baixas exigências de horas de frio, para se obter satisfatória brotação e floração.

As cultivares 'Princesa' e 'Julieta' apresentam, respectivamente, exigência em torno de 350 a 450 e 300 a 450 horas de frio para a superação natural de dormência. De acordo com Lopes et al. (2013) essas cultivares têm demonstrado bons resultados no Estado do Ceará, tanto para a diferenciação floral, quanto na floração, frutificação e qualidade dos frutos.

De acordo com Cardoso (2011), o florescimento, a polinização e a fixação dos frutos são as fases fenológicas mais críticas da macieira, pois nestes períodos são determinados os componentes do rendimento. Domingo et al. (1996) observaram que a produtividade e a qualidade de frutos em fruteiras arbóreas são afetadas pelo manejo de água durante os períodos de floração, pegamento e crescimento de frutos.

Assim, diante da falta de informações para auxiliarem no manejo da irrigação desta cultura, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de diferentes lâminas de irrigação sobre o processo de indução, floração e frutificação de macieiras (cultivares 'Julieta' e 'Princesa') em condições de clima semiárido.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido na fazenda Corcino Frutas, localizada no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, em Petrolina – PE, num pomar de

macieira (*Malus domestica*) com 2 anos de idade, enxertada em porta-enxerto 'Maruba' com filtro de 'M9', com espaçamento de 4,0 x 1,25m.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco repetições, arranjados em parcelas subdivididas, sendo as parcelas principais quatro lâminas de irrigação (60; 80; 100; e 120% da ETo - Evapotranspiração de Referência) e as subparcelas as cultivares Julieta e Princesa.

O sistema de irrigação utilizado foi localizado por gotejamento, com turno de rega diário. As irrigações foram realizadas com base na ETo, calculado pelo método de Penman-Monteith a partir de dados climáticos coletados numa estação meteorológica próximo ao local do experimento.

As avaliações tiveram início no período de inchamento das gemas, tendo sido escolhidos em cada parcela experimental, dois ramos mistos um no quadrante leste e outro no oeste da planta. Os ramos foram selecionados na altura média da copa, expostas ao sol, sendo as avaliações feitas do ápice até um comprimento de 35 cm do ramo.

Avaliou-se o índice de fertilidade (a partir da relação direta entre o número de gemas floríferas e o comprimento dos ramos, expresso em número de gemas floríferas por centímetro de ramo), como também a contagem do valor médio de gemas floríferas, de flores e de frutos, a porcentagem de gemas brotadas e a frutificação efetiva (obtida da relação entre o número de frutos e número de cachos florais contados durante a plena floração, expresso em porcentagem).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, ainda quando significativos os dados de algumas variáveis foram submetidos à análise de regressão em nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Sisvar.

## Resultados e Discussão

Observa-se na Tabela 1 que as médias das variáveis avaliadas apresentaram efeito significativo quanto ao fator cultivar.

**Tabela 1.** Comparação de médias das variáveis: número de gemas (NG), número de flores (NFL), número de frutos (NFR), porcentagem de brotações (PB), frutificação efetiva (FR) e índice de fertilidade (IF).

CULTIVARES	NG	NFL	NFR	PB	FE	IF
JULIETA	15,59b	28,05a	7,39a	67,73a	150,90a	0,46b
PRINCESA	23,21a	21,60b	0,79b	31,30b	23,18b	0,67a
CV (%)	7,60	18,12	37,26	20,40	25,07	8,70

Obs: Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de F a 5% de probabilidade.

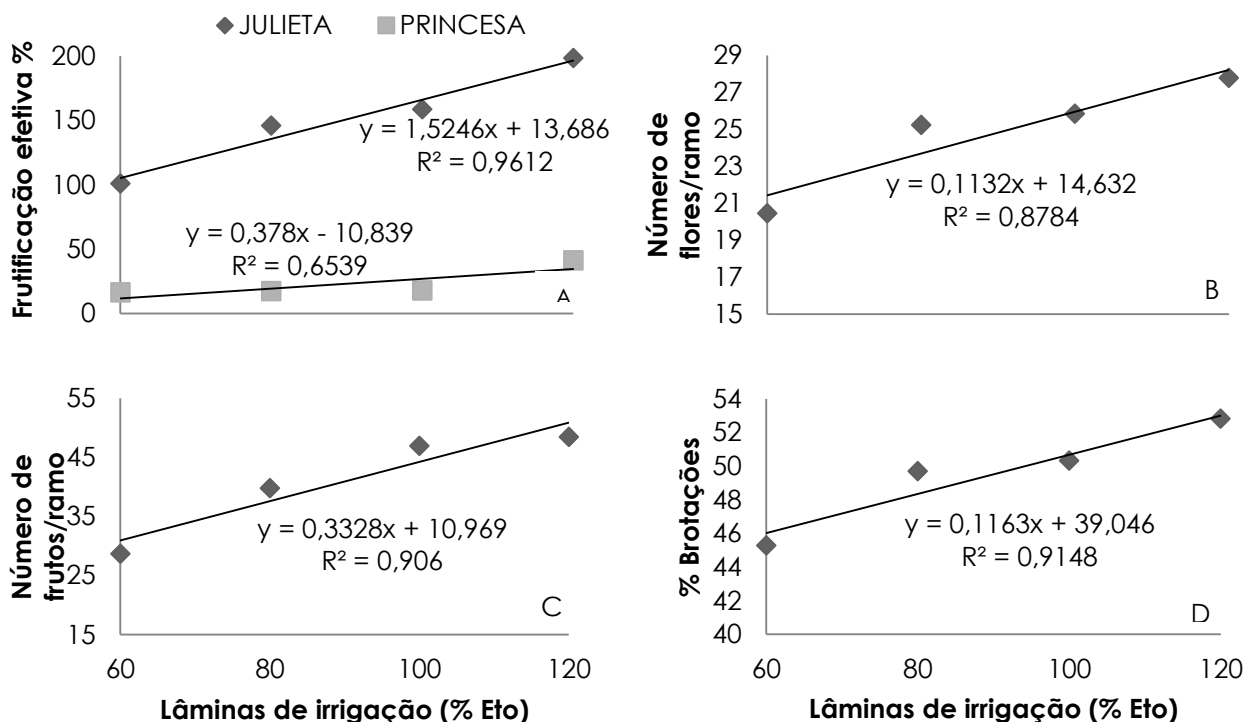
A cv. Princesa mesmo apresentando o maior índice de fertilidade e número de gemas por ramo apresentou número de flores inferior, quando comparada a cv. Julieta. Este fenômeno demonstra as especificidades entre espécies e cultivares, ou seja, nem todas as gemas produzidas resultam em flores e o mesmo aconteceu para a transformação de flores em frutos, ou seja, durante

o processo organogênese das estruturas reprodutivas das plantas vários fatores ambientais podem interferir de forma direta, como temperatura, disponibilidade de água, radiação entre outros.

A cultivar Julieta foi a que apresentou melhor resultado quando a fixação de flores e suas transformações em frutos diferindo estatisticamente da cv. Princesa. Esse comportamento pode está associado a fatores intrínsecos característico de cada cultivar. Contudo, apesar da baixa frutificação observada neste trabalho para a cultivar polinizadora 'Princesa', Lopes et al. (2013) encontraram um alto potencial desta quanto a produção de maçã.

Hoover et al. (2004) observaram o efeito de diferentes cultivares no progresso da organogênese em gemas de macieira. De acordo com Oliveira et al. (2013) para o desenvolvimento e boa formação do pomar de macieira em condições semiáridas um índice de brotação deve ser em torno de 35,56% (valor satisfatório).

Quanto ao fator lâmina, de acordo com a análise de regressão, o modelo linear foi o que melhor se ajustou. Para a variável frutificação efetiva houve interação entre lâminas e cultivares, já as variáveis NFL, NFR e PB apresentaram efeito significativo para lâmina (Figura 1). O tratamento com a maior lâmina de irrigação (120 % Eto), apresentou estatisticamente melhor resposta quando comparado os demais tratamento.



**Figura 1.** Floração de macieira submetida a diferentes lâminas de irrigação, determinando-se as variáveis: Frutificação efetiva (A) com interação entre lâminas e cultivares; número de flores emitidas(B), número de frutos (C), porcentagem de brotações de gemas floríferas (D) com efeito significativo para o fator isolado lâmina.

A frutificação efetiva (Figura 1A), o número de flores (Figura 1B), o número de frutos (Figura 1C) e a porcentagem de brotações (Figura 1D) aumentaram

progressivamente com o incremento da irrigação. Este resultado corrobora aos descritos por Fioravanço et al. (2012) onde boas condições de temperatura e suficiente disponibilidade de água proporcionam boas condições para a brotação em macieiras

### **Conclusões**

A utilização da lâmina de irrigação com 120% ETo demonstrou ser a mais indicada para proporcionar satisfatória brotação, floração e frutificação efetiva.

A cv. Julieta proporcionou um bom rendimento dos frutos em comparação com a cv. Princesa.

### **Referências**

Cardoso, L.S. 2011. *Modelagem aplicada à fenologia de macieiras 'Royal gala' e 'Fuji suprema' em função do clima, na região de Vacaria, RS*. 166 f. (Tese de doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, Brasil.

Domingo, R., Ruiz-Sánchez, M. C., Sánchez-Blanco, M. J., Torrecillas, A. 1996. Water relations, growth and yield of Fino lemon trees under regulated deficit irrigation. *Irrigation Science* 16: 115-123.

Fioravanço, J.C., Czermainski, A.B.C, Alves, S.A.M. 2012. Condições meteorológicas e sua influência na safra de maçã de 2011/12 em Vacaria, RS. *Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico*, 2012.

Hoover, E., Silva, N. D., McCartney, S., Hirst, P. 2004. Bud development and floral morphogenesis in four apple cultivars. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 79: 981-184.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. *Produção Agrícola Municipal*, 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/>>. Acesso em: 30.10.2014.

Lopes, P. R. C., de Moraes Oliveira, I. V., Abrantes, D. H. 2013. Avanços na produção de frutas de clima temperado no Estado do Ceará. In Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Semana Internacional da Fruticultura e Agroindústria, 20., AGROFLORES, 15., 2013. Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: Instituto Frutal, 2013.

Lopes, P. R. C., Oliveira, I. V. D. M., Silva, R. R. S. D., Cavalcante, Í. H. L. 2013. Growing Princesa apples under semiarid conditions in northeastern Brazil. *Acta Scientiarum. Agronomy* 35: 93-99.

Oliveira, I.V.M., Lopes, P.R.C., Silva-Matos, R.R.S., et al. 2013. Caracterização fenológica e frutificação efetiva de macieiras 'daiane' sob condições semiáridas no nordeste do Brasil. *Revista de Ciências Agroambientares* 11: 153-158.

Webster, A.D. 2005. Sites and soils for temperate tree-fruit production: their selection and amelioration. In: Tromp, J., Webster, A.D., Wertheim, S.J. *Fundamentals of temperate zone tree fruit production*. Backhuys Publishers BV, Leiden, The Netherlands. p.12-25.

## **Avaliação do crescimento de mudas de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) com diferentes resíduos orgânicos como substratos**

Damião Bonfim Mendes<sup>1</sup>, Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>, Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>1</sup>  
Rogério Pereira dos Santos<sup>1</sup> Adriana dos Santos Ferreira<sup>1</sup> Claudio<sup>1</sup> Mistura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Brasil. E-mail: mendes-bonfim@hotmail.com; lucas.oliveira@gmail.com; timoteonunes@hotmail.com.br; rogerio-p-s@hotmail.com; dri.s.f1212@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Tecnologia, Ciência e Sociais, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Petrolina, Brasil. E-mail: cmistura@ig.com.br

### **Introdução**

A melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.), constitui-se em um dos principais cultivos da horticultura brasileira, devido ao seu potencial produtivo e relevante papel socioeconômico. Em 2006, foram produzidas no Brasil 1.946.912t, ficando atrás apenas da laranja 18.032.313t, banana 6.956.179 t, abacaxi 3.430.721 t e coco-da-baía 1.985.478 t (IBGE, 2007). A melancia é uma espécie olerícola cultivada praticamente em todo o Brasil, em especial, nos estados do Nordeste, onde o clima seco e quente proporciona a produção de frutos de excelente qualidade, podendo ser cultivada o ano inteiro com o uso da irrigação (Pedrosa, 1992). Os principais estados brasileiros produtores são o Rio Grande do Sul, Bahia e São Paulo (Agriflora, 2010). Brasil é o quarto maior produtor mundial de melancia (FAO, 2008).

Nos últimos anos, o cultivo dessa cucurbitácea tem se caracterizado pelo uso de novas tecnologias de produção, diante de suas vantagens agrônomicas e econômicas, surge como alternativa a produção de mudas com a utilização de diferentes substratos permitindo a melhoria da qualidade das mesmas. Dentre os fatores que podem afetar a produção de mudas de boa qualidade, estão incluídos: a qualidade da semente, do substrato e do adubo utilizado, pois estes contribuem para o desenvolvimento e sanidade da muda (Yamanishi et., al 2004).

Segundo Cunha et al. (2006), o substrato deve possuir uma combinação de características físicas e químicas que promovam respectivamente a retenção de umidade e disponibilidade de água e nutrientes, de modo que atendam a necessidade da planta. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o crescimento de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) em mistura com diferentes substratos orgânicos com a mesma proporção.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com sombreamento de 50%, no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-DTCS, da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, Juazeiro-BA, durante os meses de setembro a outubro de 2014, o experimento teve duração de 30 dias. Os tratamentos constaram de testemunha substrato comercial e resíduos orgânicos, sendo: T1= testemunha Tropstrato®; T2= Carvão vegetal; T3= Fibra de coco; T4= Esterco bovino; T5= Esterco equino; T6= Bagaço de Cana-De-Açúcar; T7= Resíduo



de frutas; T8= Óleo de Óleos de Algodão e Argila; T9= Óleos de Algodão e argila queimada. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com nove tratamentos e seis repetições, totalizando 54 unidades experimentais, cada unidade representada por uma planta.

Os tratamentos foram acondicionados em tubetes com capacidade de 0,3 dm<sup>3</sup>; as sementes de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.), variedade Crimson Select, foram colocadas diretamente nos recipientes, semearam-se duas sementes por tubete para posteriormente desbaste. A irrigação foi realizada quatro vezes por dia, sendo duas, respectivamente, no período da manhã e pela tarde. A composição química de cada substrato utilizado (tabela 1).

**Tabela 1.** Características químicas dos substratos utilizados na produção de mudas de Melancia. T= Tropstrato®; CV= Carvão Vegetal; FC= Fibra de coco; EB= Esterco bovino; EE= Esterco equino; BC= Bagaço de Cana-de-açúcar; RF= Resíduo de frutas; OAA= Óleo de algodão e argila; OAAQ= Óleo de algodão e argila queimada.

Substrato	pH (H <sub>2</sub> O) 1:2,5	N	P	K	Ca	Mg	S	C/N	M.O
----- g/kg -----									
T	6,2	4,9	1,5	7,0	12,5	120,0	2,8	34/1	285,0
CV	10,3	2	2,31	17	128	4,3	8	195/1	670
FC	4,5	5,2	0,88	16	9,3	2	3,5	8,0/1	70
EB	8,9	14,5	5,56	18,5	24,6	6,7	4,6	30/1	740
EE	9,5	8,7	4,76	22,5	12,1	3,6	2,9	19/1	280
BC	5,5	0,9	1,60	9,0	15,5	150,0	6,1	302/1	470
RF	6,9	19,1	1,68	7,5	55,5	2,3	8,7	12/1	390
OAA	4,4	1,2	1,19	6	12,3	160	3	116/1	240
OAAQ	7,2	8,7	12	10	50,5	5,3	2,3	25/1	370

As variáveis avaliadas foram: Número de folhas; diâmetro do caule (mm), que foi realizado com o auxílio do paquímetro digital 150mm; altura da planta e comprimento da raiz, forma realizadas com uma régua graduada (cm). Para determinação do peso fresco total foram pesadas cada planta individualmente. Para determinação da matéria seca da folha, caule e raiz as plântulas, foram seccionadas, em folha, caule e raiz, e em seguida foram colocadas em estufa de circulação forçada a 65±5°C, por 72 horas.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância (P<0,05), Teste de Tukey através do programa WinStat do Departamento de Estatística da UFPEL-RS.

## Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças (p>0,05) entre os tratamentos nas variáveis analisadas; os resultados encontram-se na tabela 2.

**Tabela 2.** Valores de Número de Folha (Nºfolhas); Diâmetro do Caule (Dim-C); e Altura da Planta (A-Plant); Peso Fresco Total (PFT); comprimento da raiz (C-Raiz); Mtéria seco da folha (MS-Flh); matéria seca do colmo (MS-C) e matéria seca da raiz (MS-Raiz), de mudas de melancia. Juazeiro, BA, 2014.

Substratos	N-Flh	Dim. C (mm)	A-Plant (cm)	PFT (g)	C- Raiz (cm)	MS-Folh (g)	MS-C(g)	MS-Raiz (g)
T	3,00 <sup>b</sup>	2,48 <sup>ab</sup>	7,68 <sup>c</sup>	1,48 <sup>bc</sup>	22,28 <sup>ab</sup>	0,068 <sup>b</sup>	0,022 <sup>ab</sup>	0,058 <sup>b</sup>
CV	2,00 <sup>c</sup>	2,08 <sup>bcd</sup>	8,13 <sup>c</sup>	0,61 <sup>c</sup>	12,56 <sup>cd</sup>	0,048 <sup>bc</sup>	0,020 <sup>ab</sup>	0,022 <sup>cde</sup>
FC	3,00 <sup>b</sup>	2,30 <sup>abc</sup>	7,06 <sup>c</sup>	1,97 <sup>b</sup>	19,41 <sup>abc</sup>	0,058 <sup>bc</sup>	0,014 <sup>b</sup>	0,091 <sup>a</sup>
EB	5,00 <sup>a</sup>	2,61 <sup>ab</sup>	15,35 <sup>a</sup>	4,76 <sup>a</sup>	15,25 <sup>bc</sup>	0,287 <sup>a</sup>	0,032 <sup>ab</sup>	0,040 <sup>bcd</sup>
EE	2,30 <sup>b</sup>	2,75 <sup>a</sup>	7,5 <sup>c</sup>	1,02 <sup>bc</sup>	18,03 <sup>bc</sup>	0,054 <sup>bc</sup>	0,017 <sup>ab</sup>	0,025 <sup>cde</sup>
BC	1,80 <sup>c</sup>	2,80 <sup>a</sup>	6,03 <sup>c</sup>	1,24 <sup>bc</sup>	26,58 <sup>a</sup>	0,054 <sup>bc</sup>	0,022 <sup>ab</sup>	0,045 <sup>bc</sup>
RF	1,80 <sup>c</sup>	1,66 <sup>d</sup>	11,41 <sup>b</sup>	0,65 <sup>c</sup>	5,45 <sup>de</sup>	0,033 <sup>bc</sup>	0,040 <sup>a</sup>	0,02 <sup>cde</sup>
OAA	1,60 <sup>cd</sup>	2,02 <sup>bcd</sup>	5,66 <sup>c</sup>	0,41 <sup>c</sup>	5,21 <sup>e</sup>	0,024 <sup>bc</sup>	0,010 <sup>b</sup>	0,010 <sup>de</sup>
OAAQ	1,00 <sup>d</sup>	1,82 <sup>cd</sup>	2,38 <sup>d</sup>	0,19 <sup>c</sup>	0,23 <sup>e</sup>	0,007 <sup>c</sup>	0,008 <sup>b</sup>	0,001 <sup>e</sup>
Média	2,41	2,26	7,96	1,37	13,65	0,070	0,207	0,0351
CV (%)	17,43	14,13	18,31	49,97	28,24	44,28	62,59	50,14

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

O substrato de esterco bovino proporcionou maiores resultados para as variáveis de número de folhas (N-Flh), Altura da planta (A-Plant), peso fresco total (PFT), e matéria seca da folha (MS-Folh), diferenciando dos demais tratamentos para estas variáveis, não diferindo significativamente entre os tratamentos em análise para os valores de matéria seca do caule (MS-C). Para diâmetro de caule (Dim-C), o esterco bovino se iguala significativamente entre os demais tratamentos diferindo apenas do tratamento nove (OAAQ) que obteve menor valor. Esses resultados podem ser atribuídos às boas características químicas (tabela 1) do esterco bovino, sendo este composto por nutrientes em quantidades satisfatória para essa fase inicial de desenvolvimento da planta, dando atenção especial ao valor de N, e a relação C/N considerada ideal. O Nitrogênio possui função estrutural, sendo responsável pelo crescimento das plantas e pela produção de novas células e tecidos. A relação C/N é de fundamental importância no meio de desenvolvimento das plântulas, no quesito de disponibilidade de nutrientes; uma alta relação C/N resultará na imobilização do nitrogênio pelos micro-organismos, assim o processo de decomposição de matéria orgânica ocorre de maneira lenta e a disponibilidade de nutrientes importantes ao desenvolvimento reduzida.

Para a variável de comprimento da raiz (C-Raiz) o substrato de bagaço de Cana-de-açúcar, se apresenta como o maior valor, não havendo diferenças significativas ( $p > 0,05$ ), entre os tratamento Tropstrato® e fibra de coco. Ramos et al. (2012) utilizando pó de coco para produção de mudas de melancia encontraram valores para C-Raiz (19,25cm), semelhantes ao deste trabalho para fibra de coco (19,41cm). O substrato composto por fibra de coco obteve maior valor para matéria seca da raiz (MS-Raiz), diferindo de todos os tratamentos. A resposta positiva para MS-raiz e C-Raiz nos substratos FC e BC, podem ser atribuídos à quantidade de nutrientes disponível (Tabela 1), uma vez sob falta/pouca disponibilidade de nutrientes a planta é estimulada a expandir suas

raízes em busca de nutrientes; conforme Hodge, (2004). “As respostas arquitetônicas das raízes também dependem de características do nutriente limitante, como a sua mobilidade no solo”. E de acordo com Silva & Delatorre (2009) a planta percebe a falta do nutriente e envia sinais gerando as modificações características com objetivo de aumentar a absorção.

## **Conclusões**

Nas condições deste trabalho o esterco bovino proporciona melhores características para plântulas de melancia, por tanto é mais indicado como substrato na produção de mudas.

## **Referências**

AGRIANUAL. 2010. *Anuário da Agricultura Brasileira*. FNP Consultoria e Comércio, São Paulo, Brasil.

Cunha, A.M., Cunha, G.M., Sarmiento R.A., Cunha, G.M., Amara, L.J.F.T. 2006. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de Acacia sp. *Revista Árvore* 30: 207-214

FAO. 2008. *Biofuels: Prospects, Risks and Opportunities. The State of Food and Agriculture*. [http://www.fao.org/sof/sofa/index\\_en.html](http://www.fao.org/sof/sofa/index_en.html) <Acesso em: 02 Set. 2015>.

Hodge, A. 2004. The plastic plant: Root responses to heterogeneous supplies of nutrients. *New Phytologist* 162: 9-24

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007. *Lavouras temporárias*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/> <Acesso em: 30 Ago. 2015>.

Pedrosa, J.F. 1992. *Cultura do melão*. ESAM, Mossoró, Brasil. 35p.

Ramos, A.R.P., Dias, R.C.S., Aragão, C.A., Mendes, A.M.S. 2012. Mudas de melancia produzidas com substrato à base de pó de coco e soluções nutritivas. *Horticultura Brasileira* 30: 339-344.

Silva, A.A., Delatorre, C.A. 2009. Alterações na arquitetura de raiz em resposta à disponibilidade de fósforo e nitrogênio. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 8: 152-163.

Yamanishi, O.K., Fagundes, G.R., Machado Filho, J.A., Valone, G.V. 2004. Efeito de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26: 276-279.

## **Desenvolvimento de plântulas de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) com diferentes substratos orgânicos**

Damião Bonfim Mendes<sup>1</sup>, Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>, Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>1</sup>, Rogério Pereira dos Santos<sup>1</sup>, Pedro Alves Ferreira Filho<sup>1</sup>, Claudio Mistura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente de Engenharia Agrônômica, UNEB, Juazeiro-BA. e-mail: mendes-bonfim@hotmail.com; lucas.oliveira@gmail.com; timoteonunes@hotmail.com.br; rogerio-p-s@hotmail.com; pedro.alves.19@hotmail.com;

<sup>2</sup>Engº Agrônomo Profº Doutor, Departamento de Tecnologia, Ciência e Sociais /UNEB, Juazeiro-BA e do Mestrado em Ciência Animal da UNIVASF, Petrolina-PE, e-mail: cmistura@ig.com.br

### **Introdução**

A melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.), constitui-se em um dos principais cultivos da horticultura brasileira, devido ao seu potencial produtivo e relevante papel socioeconômico. Em 2006, foram produzidas no Brasil 1.946.912t, ficando atrás apenas da laranja 18.032.313t, banana 6.956.179 t, abacaxi 3.430.721 t e coco-da-baia 1.985.478 t (IBGE, 2007). A melancia é uma espécie olerícola cultivada praticamente em todo o Brasil, em especial, nos estados do Nordeste, onde o clima seco e quente proporciona a produção de frutos de excelente qualidade, podendo ser cultivada o ano inteiro com o uso da irrigação (Pedrosa, 1997). Os principais estados brasileiros produtores são o Rio Grande do Sul, Bahia e São Paulo (Agriannual, 2010). O Brasil é o quarto maior produtor mundial de melancia (FAO, 2008).

Nos últimos anos, o cultivo dessa cucurbitácea tem se caracterizado pelo uso de novas tecnologias de produção, diante de suas vantagens agrônômicas e econômicas, surge como alternativa a produção de mudas com a utilização de diferentes substratos permitindo a melhoria da qualidade das mesmas. Dentre os fatores que podem afetar a produção de mudas de boa qualidade, estão incluídos: a qualidade da semente, do substrato e do adubo utilizado, pois estes contribuem para o desenvolvimento e sanidade da muda (Yamanishi et al., 2004).

Segundo Cunha et al. (2006), "o substrato deve possuir uma combinação de características físicas e químicas que promovam respectivamente a retenção de umidade e disponibilidade de água e nutrientes, de modo que atendam a necessidade da planta". O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o crescimento inicial de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) em mistura com diferentes substratos orgânicos com a mesma proporção volumétrica.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com sombreamento de 50%, no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-DTCS, da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, Juazeiro-BA, durante os meses de setembro a outubro de 2014, o experimento teve duração de 30 dias. Cada tratamento foi composto por uma mistura (em volume) do Tropstrato<sup>®</sup> e a fonte de matéria orgânica comparados à testemunha Tropstrato<sup>®</sup>, sendo, os tratamentos: T1= tropstrato<sup>®</sup>; T2= tropstrato<sup>®</sup> + fibra de coco (3:1); T3= tropstrato<sup>®</sup> + bagaço de Cana de açúcar (3:1); T4= tropstrato<sup>®</sup> + esterco bovino (3:1); T5=

tropstrato® + esterco equino (3:1); T6= tropstrato® + Organomais (3:1); Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 6 tratamentos e 6 repetições, totalizando 36 unidades experimentais, cada unidade representada por uma planta.

Os tratamentos foram acondicionados em tubetes com capacidade de 0,3 dm<sup>3</sup>, as sementes de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.), variedade Crimpton Select, foram colocadas diretamente nos recipientes, semearam-se duas sementes por tubete para posteriormente desbaste. A irrigação foi realizada quatro vezes por dia, sendo duas, respectivamente, no período da manhã e pela tarde. A composição química de cada substrato utilizado (tabela 1).

**Tabela 1.** Características químicas dos substratos utilizados na produção de mudas de Melancia. Tropstrato®; B.Cana= Bagaço de cana de açúcar; F.Coco= Fibra de coco; Carvão= Carvão Vegetal ; E.Bovino= Esterco bovino; E.Equino= Esterco equino; Organ= Organomais.

Substrato	pH (H <sub>2</sub> O) 1:2,5	N	P	K	Ca	Mg	S	C/N	M.O
----- g/kg -----									
Tropstrato	6,2	4,9	1,5	7,0	12,5	120,0	2,8	34/1	285,0
F. Coco	4,5	5,2	0,88	16	9,3	2	3,5	8,0/1	70
B. Cana	5,5	0,9	1,60	9,0	15,5	150,0	6,1	302/1	470
E.Bovino	8,9	14,5	5,56	18,5	24,6	6,7	4,6	30/1	740
E.Equino	9,5	8,7	4,76	22,5	12,1	3,6	2,9	19/1	280
Organ.	6,9	19,1	1,68	7,5	55,5	2,3	8,7	12/1	390

As variáveis avaliadas foram: número de folhas; diâmetro do caule (mm), o qual foi medido com o auxílio do paquímetro digital 150mm; altura da planta, a qual foi medida com uma régua graduada (cm). Para determinação do peso fresco total foram pesadas cada planta individualmente, posteriormente, foram seccionadas, em parte aérea e sistema radicular, para determinar peso fresco de raiz.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância ( $P < 0,05$ ), Teste de Tukey através do programa WinStat do Departamento de Estatística da UFPEL-RS.

## Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos nas variáveis, Número de Folha (N.folha), Diâmetro do Caule (D. Caule), e Altura da Planta (A.Planta); Peso Fresco Total (PFT) e Peso Fresco da Raiz (PF Raiz). Os resultados encontram-se na tabela 2.

**Tabela 2.** – Valores de Número de Folha (N.folhas); Diâmetro do Caule (D.Caule); e Altura da Planta (A.Planta); Peso Fresco Total (PFT) e Peso Fresco da Raiz (PF Raiz) de mudas de melancia. Juazeiro, BA, 2014.

Substratos	N. Folha	D. Caule (mm)	A. Planta (cm)	PFT (g)	PF Raiz (g)
Tropstrato	3,00 <sup>bc</sup>	2,30 <sup>b</sup>	6,45 <sup>b</sup>	1,28 <sup>b</sup>	0,86 <sup>bc</sup>
F. Coco	2,50 <sup>bc</sup>	2,73 <sup>b</sup>	6,40 <sup>b</sup>	1,40 <sup>b</sup>	0,81 <sup>bc</sup>
B. Cana	2,00 <sup>c</sup>	2,71 <sup>b</sup>	7,18 <sup>b</sup>	1,12 <sup>b</sup>	0,44 <sup>bc</sup>
E. Bovino	4,50 <sup>b</sup>	2,55 <sup>b</sup>	12,08 <sup>b</sup>	4,21 <sup>b</sup>	1,57 <sup>a</sup>
E. Equino	3,00 <sup>bc</sup>	2,25 <sup>b</sup>	7,08 <sup>b</sup>	1,06 <sup>b</sup>	0,28 <sup>c</sup>
Orgam.	10 <sup>a</sup>	5,37 <sup>a</sup>	32,35 <sup>a</sup>	17,29 <sup>a</sup>	0,90 <sup>b</sup>
Média	4,4	3,132	13,02	5,02	0,8045
CV (%)	29,10	1345	26,8	46,68	44,65

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Os substratos comerciais tropstrato® Organomais em associação, na composição volumétrica de 3:1, obtiveram os melhores resultados para as características estruturais: número de folhas, diâmetro de caule, altura da planta, peso fresco total; diferenciado de todos os outros tratamentos dando a evidência de sua superioridade. Tal resposta pode ser associada ao teor de N que o compõe sendo de 19,1 g/kg (tabela 1). Sabe-se que o N tem função estrutural na planta sendo requerido em toda a fase de produção. Este macronutriente está relacionado com os mais importantes processos bioquímicos e fisiológicos que ocorrem na planta, tais como fotossíntese, respiração, desenvolvimento e atividade das raízes, absorção iônica de outros nutrientes, crescimento e diferenciação celular (Carmello, 1999). Moraes et al. (2008), encontraram valores crescentes de rendimento de melancia em função das lâminas totais de água e dos níveis de nitrogênio, sendo o melhor resultado na maior lâmina e dose de N aplicados.

Para o peso fresco da raiz o T6= Tropstrato® + Organomais, proporção, (3:1), obteve resultado inferior ao tratamento quatro composto por Tropstrato® + esterco bovino; 0,90g e 1,57g (tabela 02), respectivamente, igualando-se aos demais tratamentos sendo diferente apenas de T4 composto por tropstrato® + esterco equino, valor igual a 0,28g (tabela 02), sendo o menor encontrado. López-bucio et al. (2003), destacam como um dos quatro processos responsáveis pela arquitetura da raiz “formação de raízes laterais, que aumentam a capacidade de exploração do solo e formação de pelos radiculares, que incrementam a superfície de contato solo-planta” e ainda segundo (Hodge, 2004), As respostas arquitetônicas das raízes também dependem de características do nutriente limitante, como a sua mobilidade no solo.

Silva et al. (2009), avaliando diferentes substratos na produção de mudas de melancia, encontraram valores de número de folhas e diâmetro de colmo; 4,60 e 2,59 respectivamente, para esterco bovino + Barro; corroborando com os resultados encontrados neste trabalho pra o tratamento três, os mesmos encontraram, valor de altura de plântula 7,52cm sendo menor que encontrado neste trabalho 12,08cm.

## Conclusões

Frente às condições deste trabalho os resultados mostram que a associação de tropstrato + Organomais (3:1), é uma alternativa mais adequada para produção de mudas de melancia mais vigorosas.

## Agradecimentos

À Universidade do estado da Bahia, pela a infraestrutura para a condução do experimento.

## Referências

Agriannual. 2010. *Anuário da Agricultura Brasileira*. FNP Consultoria e Comércio ,São Paulo,Brasil.

Carmello, Q.A.C. 1999. *Curso de nutrição/fertirrigação na irrigação localizada*.Departamento de Solos e Nutrição de Plantas,Piracicaba, Brasil.

Cunha, A.M., Cunha, G.M., Sarmiento, R.A., Cunha, G.M., Amaral, J.F.T. 2006. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de Acacia sp. *Revista Árvore* 30: 207-214.

FAO. 2008. *Biofuels: Prospects, Risks and Opportunities. The State of Food and Agriculture*. <[http://www.fao.org/sof/sofa/index\\_en.html](http://www.fao.org/sof/sofa/index_en.html)>. Acesso em: 02 de Set. de 2015.

Hodge, A. 2004. The plastic plant: Root responses to heterogeneous supplies of nutrients. *New Phytologist* 162: 9-24.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007. *Lavouras temporárias*. <http://www.ibge.gov.br/><acesso em: 30 de Ago. de 2015>.

López-Bucio, J., Cruz-Ramirez, A., Herrera-Estrella, L. 2003. The role of nutrient availability in regulating root architecture. *Current Opinion in Plant Biology* 6: 280-287.

Morais, N.B., Bezerra, F.M.L., Medeiros, J.F., Chaves, S.W.P. 2008. Resposta de plantas de melancia cultivadas sob diferentes níveis de água e de nitrogênio. *Revista Ciência Agronômica* 39: 369-377.

Silva, E.C., Costa, C.C., Santana, J.B.L., Monteiro, R.F., Ferreira, E.F., Silva, A.S. 2009. Avaliação de diferentes tipos de substratos na produção de mudas de melancia. *Horticultura Brasileira* 27: 3142-3146.

Pedrosa, J.F. 1997. *Cultura do Melão*. Mossoró: ESAM, 1997. 50p. (Apostila). Salvetti De Cicco L. H. *As abelhas e a Polinização*. <http://www.saudeanimal.com.br/abelha22.htm> <Acesso em: 01 de Set. de 2015>.

Yamanishi, O.K., Fagundes, G.R., Machado filho, J.A., Valone, G.V. 2004. Efeito de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26: 276-279.

## **Índice de clorofilas em mudas de pinheira cultivadas sob substratos e doses de fertilizante de liberação lenta**

Dayanne do Nascimento Dias<sup>1</sup>, Roberta Mirelle Silva Santos<sup>2</sup>, Alzeneide da Silva Lopes<sup>2</sup>, Augusto Miguel Nascimento Lima<sup>3</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>3</sup>, Jailson Cavalcante Cunha<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Pós-Graduação, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, Brasil. E-mail: dayanne-dias@outlook.com

<sup>2</sup>Estudantes de Pós-Graduação, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, Brasil. E-mail: agro.neide@hotmail.com; roberta-silva50@hotmail.com.

<sup>3</sup> Colegiado de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: augusto.lima@univasf.edu.br; italo.cavalcante@univasf.edu.br;

<sup>4</sup>Pós-Doutorando do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, Brasil. E-mail: jailson.c.c@gmail.com

### **Introdução**

A pinheira (*Annona squamosa* L.) é uma espécie que vem ganhando uma grande expressão econômica no Brasil (Dias et al., 2003). Segundo o IBGE (2009) a região nordeste se destaca como a principal produtora de pinha, apresentado mais de 94% de toda área cultivada no Brasil. Dados de 2012 mostram que os principais estados produtores de pinha no Brasil são: Bahia, Alagoas, Pernambuco, São Paulo e Ceará, sendo que a Bahia se destaca como o maior produtor brasileiro de pinha com área total de mais de 3.500 ha cultivados e produção de 20,8 mil toneladas (Lemos et al., 2014).

A produção de mudas de qualidade é uma etapa importante, a fim de determinar o desempenho final das plantas após o transplante, onde a escolha do substrato adequado se torna cada vez mais necessária. Segundo Smiderle et al. (2001), quando se utiliza substrato substituindo o uso do solo, para a produção de mudas em recipientes, proporciona-se aumentos substanciais na qualidade das mudas. Segundo Fernandes et al. (2006) o uso de bagaço de cana na produção de mudas de tomate, proporcionou mudas com melhor desenvolvimento. Yamanishi et al. (2004) recomenda a utilização de um fertilizante de qualidade, com doses adequadas e de liberação lenta aliado a um bom substrato.

Determinar o índice de clorofila se torna relevante no estudo de práticas culturais e de manejo objetivando aumentar o potencial fotossintético e rendimento das espécies, pois o conteúdo de clorofilas nas folhas é influenciado por diversos fatores bióticos e abióticos, estando diretamente relacionado com o potencial de atividade fotossintética das plantas (Taiz & Zeiger, 2009).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo determinar o índice de clorofilas *a*, *b* e total de mudas de pinheira cultivadas em tubetes sob diferentes substratos e doses do fertilizante de liberação lenta Osmocote®.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em viveiro telado, localizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, no município



de Petrolina – PE (09°19'35'' S; 40°32'53'' W, 370 m). Segundo a classificação climática de Köppen, a região apresenta clima do tipo BSh', seco de estepe muito quente.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições, com 11 plantas por parcela, sendo as parcelas compostas por quatro substratos (S1- bagaço de cana in natura, S2- bagaço de cana enriquecido com torta de filtro, S3- pó de coco e S4- substrato comercial Tropstrato HA®) e nas subparcelas 6 doses de adubo de liberação lenta Osmocote® (NPK 15-9-12) (0; 3; 6; 9, 12 e 15 kg m<sup>-3</sup>).

As mudas de pinheiras foram produzidas em tubetes plásticos de 180 cm<sup>3</sup>. As parcelas foram representadas por 16 bancadas (tanques), apresentando dimensões de 1,2 m de comprimento, 0,6 m de largura e 0,8 m de altura. Até os 57 dias após semeadura (DAS), as plântulas foram irrigadas manualmente. Após os 57 dias, os tanques eram preenchidos com água e os tubetes emergidos durante um período de 5 minutos. Em cada tubete foram semeadas de forma direta duas sementes na profundidade de 2,0 cm. Aos 45 (DAS) foi realizado o desbaste, deixando a muda de maior vigor. Aos 90 (DAS) foram amostradas 4 plantas por parcela para determinação do índice de clorofila *a*, *b* e total efetivadas com leitura em clorofilômetro. Para fins de análise estatística procede-se à média das leituras. As sementes foram oriundas de frutos adquiridas no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA, onde as mesmas foram despulpadas manualmente para a retirada das sementes, passando-as por lavagem em água corrente e embebidas em água por 24h para otimização da germinação.

Para as características em que foram observadas diferenças significativas entre os substratos, realizou-se o teste de Scott-Knott e para aquelas em que foram verificados efeitos de doses de Osmocote®, realizou-se análise de regressão. Para os procedimentos de análise estatística foi utilizado o Programa Computacional Assistat v. 7.7 (Silva & Azevedo, 2009).

## Resultados e Discussão

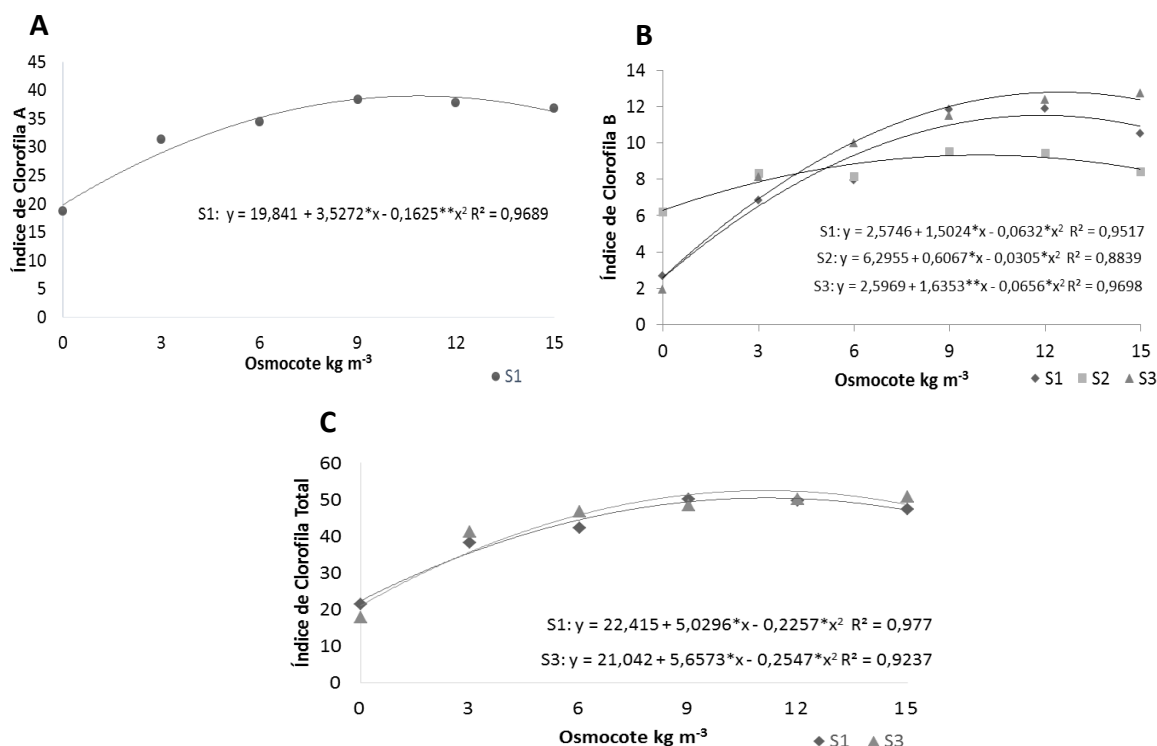
O resumo da análise de variância para as características de clorofila *a* e clorofila total apresentaram diferenças significativas, pelo teste *f*, a 1% de probabilidade para o fator doses de Osmocote® e para o fator interação entre as doses de Osmocote® e os substratos analisados. Para clorofila *b* houve a ocorrência de diferenças significativas ao nível de 1% e 5% de probabilidade, segundo o teste *F*, para todas as fontes de variação analisadas.

**Tabela 1.** Valor F da ANOVA do índice de clorofila *a*, *b* e total das mudas de pinheira em relação ao tipo de substrato (S) e doses de Osmocote®(D).

Fonte de Variação	A	B	TOTAL
S	2,26 <sup>ns</sup>	5,73 *	3,10 <sup>ns</sup>
Resíduo(S)	12	12	12
D	138,25 **	73,86 **	117,20**
S x D	9,28 **	4,74**	7,54 **
Resíduo	60	60	60
C.V (%)	7,66	14,38	8,52
C.V (%)	6,45	15,78	8,14

\*significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste *F*; \*\*significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste *F*; e ns não significativo.

Os modelos de regressão ajustados para os índices de clorofila *a* (A), clorofila *b* (B), e clorofila total (C) tiveram o comportamento quadrático conforme apresentado na figura 1.



**Figura 1.** Índice de clorofila *a* (A), *b*(B) e total (C) em mudas de pinheira obtidos através de diferentes substratos e doses do fertilizante de liberação lenta Osmocote®. (\*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste f; \*significativo a 5% de probabilidade pelo teste f).

Os maiores valores para o índice de clorofila *a* (A) estimados pelo modelo de regressão ajustado em função dos substratos e das doses do fertilizante de liberação lenta foi verificado na dose de 10,85 kg m<sup>-3</sup> no substrato S1 (Figura 1A). Bissani et al. (2008) relatam que doses elevadas de fertilizantes podem ser prejudiciais para o desenvolvimento das mudas, pois alguns nutrientes podem apresentar toxidez devido a alta concentração, influenciando no crescimento e desenvolvimento morfológico e fisiológico da planta. Para os substratos S2, S3 e S4 não foi possível um ajuste das doses para a referida característica para os modelos de regressão ajustada. Portanto, não sendo possível a recomendação de uma dose para esses substratos.

Para o índice de clorofila *b* (B) o ponto de máximo foi estimado para a dose de 12,46 kg m<sup>-3</sup> do fertilizante no substrato S3, resultado superior aos encontrados nos substrato S1 e substrato S2 que apresentou o ponto de máximo de clorofila *b* para doses de 11,88 e 9,94 kg m<sup>-3</sup> respectivamente (Figura 1 B). Esse resultado pode ser explicado possivelmente pela capacidade do substrato S3 de manter um maior grau de umidade. Segundo Sánches (1999), a fibra de coco apresenta boas características relacionadas à retenção de água, aliado a boas propriedades físicas e reação à aplicação de nutrientes que o torna um substrato mais eficiente.

Conforme o modelo ajustado, em consequência da clorofila *a* e *b*, o maior resultado para o índice de clorofila total foi estimado para a dose de 11,14

kg m<sup>-3</sup> no substrato S1, para o substrato S3 o ponto de máximo do índice de clorofila total foi para a dose 11,10 kg m<sup>-3</sup> (Figura 1 C). Furlani Junior et al. (1996) estudando a correlação entre os níveis de clorofila e adubação nitrogenada, verificou que a adubação nitrogenada tem uma influência sobre o teor de clorofila, uma vez que com a deficiência de N a planta degrada moléculas de clorofila para translocar o N para as regiões de crescimento ativo da planta.

## Conclusões

O substrato S1 composto por bagaço de cana in natura proporcionou melhores respostas para o índice de clorofila *a* e total nas doses de 9 e 12 kg m<sup>-3</sup> de osmocote® respectivamente.

Para o índice de clorofila *b* o substrato S3 composto por pó de coco, apresentou melhores resultados para a dose de 12 kg m<sup>-3</sup> de osmocote®.

## Referências

- Bissani, C. A., et al. 2008. *Fertilidade dos solos e manejo da adubação das culturas*. 2. ed. Porto Alegre,, Brasil. 344 p.
- Dias, N. O. et al. 2003. Influência da poda de produção em ramos de diferentes diâmetros no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira (*Annona squamosa* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25: 100-103.
- Fernandes C; et al. 2006. Desempenho de substratos no cultivo do tomateiro do grupo cereja. *Horticultura Brasileira* 24: 42-46.
- Furlani Júnior, E., et al. 1996. *Correlation between chlorophyll readings and levels of nitrogen applied in bean*. *Bragantia* 55: 171–175.
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. *Censo agropecuário*. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. 777 p.
- Lemos, E. E. P. et al. 2014. A produção de anonáceas no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura* 36: 77-85.
- Silva, F. de A.S.; Azevedo, C.A.V. 2009. Principal Components Analysis in the Software Assistat - Statistical Attendance . In: World Congress on Computers in Agriculture. 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Silva, E.A. da, et al. 2011. Substratos na produção de mudas de mangabeira em tubetes. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 41: 279-285.
- Sánchez, F.P. 1999. Propriedades y características de los substratos: turba y fibra de coco. In: Fernández, M.F., Gómez, I.M.C. (Eds.) *Cultivo sin suelo II*. Almería: FIAPA, p. 65-92.
- Smiderle O. J., et al. 2001. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax®. *Horticultura Brasileira* 19: 253-257.
- Taiz, L., Zeiger, E. 2009. *Plant physiology*. 3.ed. Artmed, Porto Alegre, Brasil. 719p.

Yamanishi, O.K., 2004. Fagundes, G.R., Machado Filho, J.A., Valone, G.V. Efeito de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26: 276-279.

## **Brotação e fertilidade de gemas de cultivares de uvas de mesa no Vale do São Francisco**

Emille Mayara de Carvalho Souza<sup>1</sup>, Jéssica Islane de Souza Rego<sup>1</sup>, José Henrique Bernardino Nascimento<sup>1</sup>, Bruna Thaís Gonçalves Nunes<sup>1</sup>, Patrícia Coelho de Souza Leão<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, UPE, Petrolina, PE. e-mail: maiara\_jua@hotmail.com; kynha\_jessica@hotmail.com; j.henrique.bernardino\_12@hotmail.com, bruna\_nunes@hotmail.com

<sup>2</sup> Eng. Agrônoma, D.Sc. , Pesquisadora Embrapa Semiárido, Petrolina- PE e-mail: patricia.leao@embrapa.br

### **Introdução**

A produção de uva no nordeste brasileiro concentra-se na região do Vale do São Francisco, que apresenta uma produção anual de 382.962 toneladas (Agrifrut, 2014), sendo a principal região produtora de uvas finas, responsável ainda por 99% das exportações brasileiras. Devido a preferência do mercado externo por uvas sem sementes, houve um incentivo para a ampliação do cultivo dessas cultivares. No entanto, as cultivares tradicionais Thompson Seedless, Sugaone e Crimson Seedless não estão suprimindo as expectativas dos produtores e entre os principais problemas apresentados, destaca-se a baixa fertilidade de gemas, o que afeta significativamente a sua produtividade e rentabilidade econômica (Leão et al., 2003).

Elevada fertilidade de gemas destaca-se como uma das mais importantes características que devem apresentar as novas cultivares recentemente introduzidas ou desenvolvidas pelos programas de melhoramento para o Vale do São Francisco. Cultivares de alta fertilidade alcançam produtividades elevadas e estáveis, permitindo a produção de duas safras em qualquer época do ano. Além disso, são menos exigentes na realização de podas e outros tratamentos culturais que oneram os custos de produção.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a percentagem de brotação e o índice de fertilidade de gemas de novas cultivares e seleções de uvas de mesa durante quatro ciclos de produção no Vale do São Francisco.

### **Material e Métodos**

O experimento foi implantado no Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE (9°09' S, 40°22' O e altitude média de 365,5m). O plantio foi realizado em 14/12/2012, com mudas enxertadas sobre porta-enxerto IAC 766. O sistema de condução utilizado foi a latada, no espaçamento 3,0m X 2,0 m, e irrigação por gotejamento.

Os tratamentos foram representados por 13 cultivares de uvas de mesa sem sementes e seleções de melhoramento: BRS Clara, A Dona, CG 351, A1105, Marroo Seedless e seleções 8, 23, 24, 25, 36 e 44, Thompson Seedless e Crimson Seedless, estas duas últimas são cultivares comerciais consideradas como testemunha.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro

repetições, sendo oito plantas por parcela e duas plantas úteis.

Foram avaliados quatro ciclos de produção no período 2013-2015, cujas datas de poda foram respectivamente em 14/10/2013, 28/04/2014, 22/10/2014, 30/03/2015. As variáveis analisadas foram percentagem de brotação e índice de fertilidade de gemas, obtidos por contagem do número de gemas, brotos e cachos durante a fase de brotação e crescimento inicial dos brotos. A percentagem de brotação e o índice de fertilidade foram calculados por meio das equações: Brotação (%) = nº brotos X 100/nº gemas; Fertilidade (índice) = nº cachos/nº brotos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

A brotação das gemas foi influenciada pelos genótipos em três dos quatro ciclo de produção avaliados. Apenas no ciclo do 1º semestre de 2015 não foram observadas diferenças significativas entre as cultivares e seleções para esta variável. Não foram observadas diferenças entre os ciclos de produção, com excessão da seleção 8, onde maior brotação foi encontrada no ciclo do 1º semestre de 2015 e da seleção 23, que alcançou 105% de brotação no ciclo do 1º semestre de 2014, diferindo do ciclo do 2º semestre de 2013 (Tabela 1). Os genótipos CG 351 e seleção 24 destacaram-se por apresentarem brotação estável e superior a 70% em todos os ciclos de produção, enquanto as seleções 8 e 25 apresentaram percentagem de brotação inferior à maioria das cultivares em todos os ciclos.

**Tabela 1.** Percentagem de brotação de 13 cultivares e seleções de uvas de mesa, durante quatro ciclos de produção, Petrolina, PE, 2013-2015.

Cultivares/seleções	Ciclo de Produção (Ano/semestre)				Média
	2013.2	2014.1	2014.2	2015.1	
Thompson seedless	77,00 AB	71,63 BC	89,94 A	68,86ns	76,86
Crimson seedless	73,58 ABC	81,56 BC	79,35 AB	73,84	77,08
BRS Clara	64,34 BCD	79,13 BC	73,75 AB	77,89	73,78
CG 351	86,29 A	86,70 B	80,65 AB	82,17	83,95
A1105	68,64 BC	79,93 BC	67,53 AB	67,16	70,82
Marro Seedless	69,08 BC	85,40 B	62,95 B	75,71	73,29
ADona	63,11 BCD	76,44 BC	74,00 AB	59,67	68,31
Seleção 8	59,17 CDab	41,26 Db	56,23 Bab	63,22 a	54,97
Seleção 23	49,83 Db	105,72 Aa	-----	78,53 ab	78,03
Seleção 24	71,54 ABC	73,30 BC	78,13 AB	80,24	75,80
Seleção 25	58,78 CD	63,54 C	-----	67,8	63,37
Seleção 44	77,32 AB	77,92 BC	62,56 B	71,41	72,30
Seleção 36	58,30 CD	75,35 BC	69,98 AB	79,3	70,73
CV	13,98	15,22	20,83	14,01	

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan (p < 0,05).

A fertilidade de gemas, de maneira semelhante ao que ocorreu na brotação, foi afetada pelos genótipos, havendo pouca influência do ciclo de produção. Diferenças significativas no índice de fertilidade entre ciclos de produção foram observados apenas na seleção 8, que apresentou redução da fertilidade de gemas no ciclo do 1º semestre de 2014. A maioria dos genótipos diferiu significativamente, e apresentaram índices de fertilidade superiores ao das cultivares comerciais Thompson Seedless e Crimson Seedless, cujos índices de fertilidade médios foram de apenas 0,28 e 0,17, respectivamente, valores muito baixos e que corroboram os resultados anteriores já descritos para estas cultivares no Vale do São Francisco (Leão et al., 2003; Melo et al., 2011). Merecem destaque pela sua alta fertilidade de gemas estável ao longo dos quatro ciclos avaliados, a seleção da Universidade do Arkansas A1105, o que está de acordo com os resultados mencionados por Pommer et al. (1995). A cultivar ADona, desenvolvida pelo Instituto Agrônomo de Campinas, e as seleções da Embrapa Uva e Vinho 23, 24 e 25 apresentaram também alta fertilidade de gemas superior a 1 cacho/broto no ciclo do 2º semestre de 2013, mas houve tendência de redução desta fertilidade nos ciclos seguintes.

Estes resultados aliados a outras características agronômicas desejáveis apresentadas pelos genótipos A1105, ADona, Marroo Seedless e seleção 23 (Nascimento & Leão, 2014) permitem credenciá-los com potencial para utilização como novas cultivares comerciais no Vale do São Francisco.

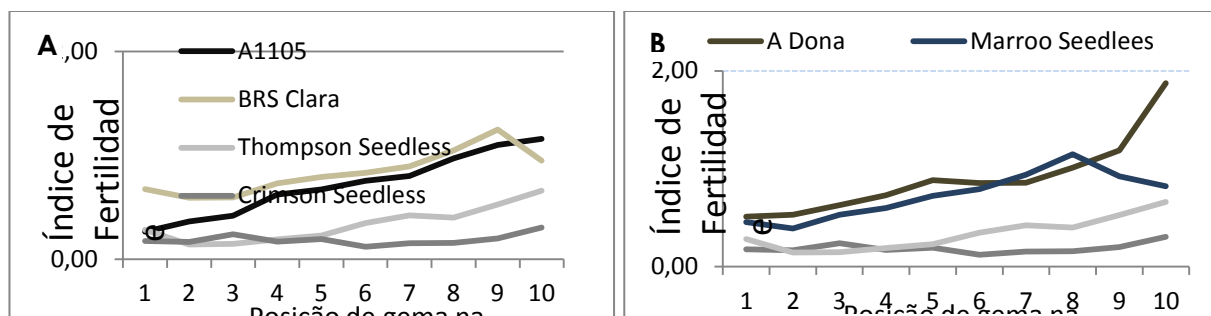
**Tabela 2.** Índice de fertilidade de gemas (cachos/broto), de 13 cultivares e seleções de uvas de mesa, durante quatro ciclos de produção, Petrolina, PE, 2013-2015.

Genótipos	Ciclo de produção (Ano/semestre)				Média
	2013.2	2014.1	2014.2	2015.1	
Thompson seedless	0,20 EF	0,28 CD	0,25 DE	0,39 BC	0,28
Crimson seedless	0,12 F	0,11 D	0,20 E	0,25 C	0,17
BRS Clara	0,79 BCD	0,95 A	0,74 AB	0,87 A	0,84
CG 351	0,51 ED	0,32 CD	0,46 CD	0,34 C	0,41
A1105	1,00 BC	0,98 A	0,78 AB	0,83 A	0,90
Marro Seedless	0,74 BCD	0,85 AB	0,70 AB	0,59 ABC	0,72
ADona	1,15 B	0,83 AB	0,90 A	0,67 a	0,89
Seleção 8	0,67 CDa	0,28 CD	0,45 CD <sup>b</sup>	0,60 ABC	0,5
Seleção 23	1,57 Aa	0,75 AB	-----	0,88 Ab	1,07
Seleção 24	1,07 BC	0,81 AB	0,47 CD	0,85 A	0,8
Seleção 25	1,04 BC	0,57 BC	-----	0,82 A	0,81
Seleção 44	0,70 CD	0,68 AB	0,70 AB	0,75 AB	0,71
Seleção 36	0,74 BCD	0,69 AB	0,57 BC	0,39 BC	0,60
CV	31,90	28,20	24,17	37,08	

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ).

A Figura 1A demonstra que as cultivar BRS Clara e A1105 apresentaram um índice de fertilidade de gemas que aumentou a partir da 4ª gema, enquanto as cultivares comerciais Thompson Seedless e Crimson Seedless, permaneceram com fertilidades baixas ao longo de todo o comprimento da vara. Na Figura 1B

observa-se que as cultivares A Dona e Marroo Seedless apresentaram fertilidades médias de 0,53 e 0,39 na 2ª gema, respectivamente, crescendo em direção a 10ª gema da vara. Índices de fertilidade superiores a 0,80 foram obtidos nas quatro cultivares a partir entre a 5ª e 6ª gema, indicando a possibilidade de realização de podas médias nestas cultivares.



**Figura 1.** Índice de fertilidade de gemas médios de três ciclos de produção das cultivares Thompson Seedless, Crimson Seedless, A1105 e BRS Clara (A), Thompson Seedless, Crimson Seedless, A Dona e Marroo Seedless (B).

## Conclusões

Todas as cultivares e seleções apresentaram índices de fertilidade de gemas mais elevados que as cultivares comerciais Thompson Seedless e Crimson Seedless. A seleção A1105 destacou-se pela sua elevada brotação e fertilidade de gemas durante os quatro ciclos de produção no Vale do São Francisco.

## Referências

AGRIANUAL - Anuário estatístico da agricultura brasileira. 2014. FNP Consultoria e comércio, São Paulo, Brasil. 453p.

Leão, P.C. de S., Silva, E.E.G. 2003. Brotação e fertilidade de gemas em uvas sem sementes no Vale do São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25: 375-378.

Pommer, C.V., Martins, F.P., Passos, I.R.S., Pires, E.J.P., Terra, M.M. 1997. Avaliação do clone híbrido a1105 de uvas brancas sem sementes sobre dois porta-enxertos. *Bragantia* 56:163-168.

Melo, P.S.F., Ribeiro, W.G. 2011. Porta-enxertos, citocininas, retardantes de crescimento e uracil na fertilidade de gemas de videiras apirênicas. *Revista Caatinga* 25: 80-85.

Nascimento, J.H.B., Leão, P.C.S. 2014. Produção e características físico-químicas de uvas sem sementes durante o primeiro ciclo de produção. *Anais da Embrapa Semiárido* 9: 247-252.



## **Crescimento da goiabeira sob fertirrigação com esterco bovino líquido fermentado e doses de nitrogênio**

Guilherme Neves Ferreira dos Santos<sup>1</sup>, Anderson Lima Alves<sup>1</sup>, Jeferson Antônio Cavacini<sup>1</sup>, Renan Nunes Pereira<sup>1</sup>, Laiane Eugênia Delmondes Mudo<sup>1</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. E-mail: guilhermenevess11@gmail.com; ala.eagro@outlook.com, jefersoncavacini@yahoo.com.br; renan\_np12@hotmail.com; laiane.eugenia@hotmail.com

<sup>3</sup>Colegiado de Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: italo.cavalcante@univasf.edu.br

### **Introdução**

O Vale do São Francisco se destaca como o maior produtor nacional de frutas em regime irrigado, com destaque para as culturas de mangueira, videira e goiabeira, esta última com produção em 2011 de aproximadamente 106.305 t da fruta, o equivalente a quase 32% de todo o montante produzido no Brasil (IBGE, 2014).

Para a goiabeira, a fertirrigação permite maior eficiência no aproveitamento de nutrientes pela planta especialmente quando feita de forma localizada, pois proporciona aplicação de água e nutrientes na região de maior atividade radicular (Chavez & Torres, 2012).

O biofertilizante revela ser uma alternativa para utilização na fertirrigação por ser líquido e advindo de um processo de fermentação que permite a rápida disponibilização dos nutrientes às plantas (Gross et al., 2008), pois uma das desvantagens no uso de fertilizante orgânico na forma sólida é o longo período para decomposição e mineralização da matéria orgânica.

A fertirrigação possibilita também maior fracionamento das adubações, especialmente no manejo do nitrogênio por ser este um nutriente de elevada mobilidade no solo, portanto sujeito a perdas por erosão, lixiviação, desnitrificação e volatilização (Alves et al., 2010). Especificamente, a goiabeira apresenta alta resposta à adubação nitrogenada, sendo o nitrogênio e o potássio os nutrientes mais requeridos pela planta, assim como os mais exportados pelos frutos (Natale et al., 1996).

Portanto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a contribuição da fertirrigação com esterco bovino líquido fermentado (biofertilizante) associado à adubação nitrogenada, no crescimento da goiabeira cv. Paluma, em Petrolina – PE.

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido entre os anos de 2014 e 2015 no setor de fruticultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Ciências Agrárias situado no município de Petrolina, Pernambuco, localizado às

coordenadas geográficas 09°21' de latitude Sul, 40°34' de longitude oeste, na região do Submédio do Vale do São Francisco.

O experimento foi instalado em esquema fatorial 5 x 2 x 13, correspondentes à: i) níveis percentuais do esterco líquido de bovino simples: testemunha (sem biofertilizante), 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0% aplicados via fertirrigação; ii) doses de N: 50 e 100% da recomendação de adubação nitrogenada, aplicadas via fertirrigação; e iii) datas de avaliação. Os percentuais de biofertilizante foram aplicados considerando a área média de projeção da copa do tratamento mantendo-se o volume constante por planta de 2,4 L m<sup>-2</sup> da calda de cada percentual de biofertilizante. O valor de referência adotado (2,4 L m<sup>-2</sup> de copa) foi definido para o maracujazeiro-amarelo (Cavalcante et al., 2008), visto que não há recomendação para a cultura da goiabeira.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com quatro repetições e cinco plantas de goiabeira 'Paluma' por parcela, para avaliação das três plantas centrais. Os tratamentos foram aplicados em pomar de goiabeira com um ano de transplantadas até a primeira colheita.

O biofertilizante simples foi obtido por fermentação anaeróbia em biodigestor, misturando-se partes iguais de esterco bovino fresco e água não clorada, mantendo-se em fermentação anaeróbica por 30 dias.

A altura de inserção da primeira pernada e diâmetro do caule foram determinados mensalmente com trena milimetrada, medindo-se a distância do colo da planta à inserção da primeira pernada e diâmetro do caule a 20 cm do colo da planta, com paquímetro digital.

Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos entre as doses de biofertilizante e adubação nitrogenada, as doses de esterco bovino líquido fermentado foram submetidas à análise de regressão polinomial. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software Assistat e Sigmaplot.

## **Resultados e Discussão**

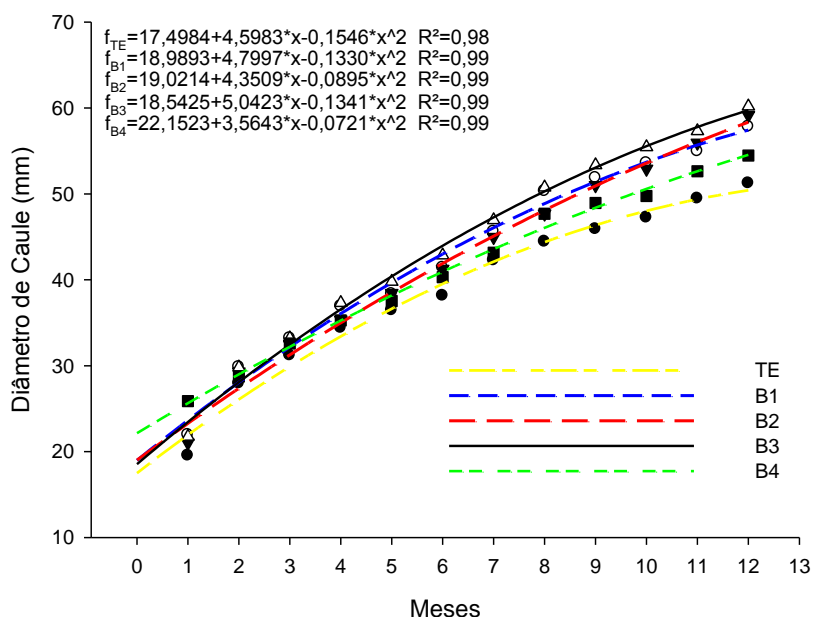
Na análise de variância realizada para as variáveis altura de inserção da primeira pernada (AP) e diâmetro de caule (DC) observa-se na Tabela 1 que não houve efeito significativo isolado da adubação nitrogenada, embora a interação entre adubação nitrogenada e doses de biofertilizante tenha sido significativa para ambas as variáveis. A ausência de efeito significativo das doses de N pode ter ocorrido devido ao fato de o nitrogênio fazer parte da composição do biofertilizante, entretanto a quantidade de N pode variar de acordo com a composição do material utilizado na sua preparação (Silva et al., 2007). Diniz, (2011), estudando o efeito da aplicação de doses crescentes de biofertilizante em dois volumes (1 e 2 L) de solo (Neossolo Flúvico eutrófico e Luvisso eutrófico) para mudas de goiabeira observou um aumento no diâmetro do caule com o incremento da dose de biofertilizante.

**Tabela 1.** Análise de variância (Valor “F”) de altura de inserção da primeira perna (AP) e diâmetro do caule (DC) da goiabeira Paluma em função da adubação nitrogenada e doses de biofertilizante bovino fornecidos via fertirrigação.

Fonte de variação	AP	DC
Asub. Nitrogenada (N)	0,21 <sup>ns</sup>	1,37 <sup>ns</sup>
Datas (D)	39,41 <sup>**</sup>	382,39 <sup>**</sup>
Doses de Biofertilizante (B)	6,91 <sup>**</sup>	8,78 <sup>**</sup>
Interação N x D	0,49 <sup>ns</sup>	1,26 <sup>ns</sup>
Interação N x B	14,23 <sup>**</sup>	5,05 <sup>**</sup>
Interação B x D	0,19 <sup>**</sup>	0,38 <sup>**</sup>

\*\*significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ); <sup>ns</sup>: não significativo ( $p > 0,05$ ), pelo Teste de Tukey.

A interação entre doses de biofertilizante e as datas de avaliação (Figura 1), apresenta aumento no diâmetro do caule a partir do incremento das doses de biofertilizante, atingindo o máximo com o tratamento B3 (7,5% de biofertilizante). Além de o nitrogênio contribuir com o crescimento vegetal, por ser constituinte essencial das proteínas e interferindo diretamente no processo fotossintético pela sua participação na molécula de clorofila, o biofertilizante possui fitohormônios do crescimento vegetal que agem como precursores dos fitoestimulantes. Em comparação ao crescimento em altura, observa-se que o diâmetro do caule apresentou crescimento mais homogêneo durante o período de avaliação, uma característica de variáveis de desenvolvimento.



**Figura 1.** Efeito das doses de biofertilizante e datas de avaliação no diâmetro do caule da goiabeira Paluma. TE: testemunha, B1: 2,5% de biofertilizante, B2: 5,0% de biofertilizante, B3: 7,5% de biofertilizante e B4: 10% de biofertilizante bovino

## Conclusões

As doses de biofertilizante e adubação nitrogenada influenciam o crescimento em altura de planta e diâmetro de caule da goiabeira;

Em função do tempo os efeitos da adubação nitrogenada e de biofertilizantes são diferenciados para altura de inserção da primeira perna e diâmetro do caule;

## Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de apoio financeiro e à Facepe pela concessão de bolsas de graduação e pós-graduação.

## Referências

Alves, M.S., Coelho, E.F., PAZ, V.P.S., Andrade, N.T.M. 2010. Crescimento e produtividade da bananeira cv. Grande Naine sob diferentes combinações de nitrato de cálcio e uréia. *Revista Ceres* 57: 125-131.

Cavalcante, L.F., Cavalcante, Í.H.L., Santos, G.D. 2008. Micronutrient and sodium foliar content of yellow passion plants as a function of biofertilizers. *Fruits* 60: 1-8.

Chavez, J.C.L.N., Torres, A.I.Z. 2012. Conventional Guava in Zitacuaro's Region, Michoacan, Mexico. *Sustainable Agriculture Research* 1: 19-25.

Diniz, M.B.V.S. 2011. *Crescimento de mudas de goiaba influenciado por biofertilizantes, volumes e tipos de solo*. 47. Monografia – Universidade

Estadual da Paraíba, Catolé da rocha, Brasil.

Gross, A., Arusi, R., Fine, P., Nejdat, A. 2008. Assessment of extraction methods with fowl manure for the production of liquid organic fertilizers. *Bioresource Technology* 99: 327-334.

IBGE *Levantamento sistemático da produção agrícola*. Endereço eletrônico, Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> <Acesso em data (10 Abr. 2014)>.

Natale, W., Coutinho, E. L. M., Boaretto, A. E., Pereira, F. M. 1996. *Goiabeira: calagem e adubação*. FUNEP, Jaboticabal, Brasil. 22 p.

Silva, I.R., Mendonça, E.S. 2007. Matéria orgânica do solo. In: Silva, I.R., Mendonça, E.S., Novais, R. F., Alvarez, V. H., Barros, N. F. de., Fontes, R. L. F., Cantarutti, R. B., Neves, J. C. L. *Fertilidade do Solo*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, Brasil. 1017p.

## **Estado nutricional da goiabeira fertirrigada com nitrogênio e esterco bovino líquido fermentado**

Guilherme Neves Ferreira dos Santos<sup>1</sup>, Samuel de Carvalho Pereira<sup>1</sup>, Raí Nascimento do Carmo<sup>1</sup>, Yuri Alysson Carvalho Vieira<sup>1</sup>, Anderson Lima Alves<sup>1</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação em Engenharia Agrônômica, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: guilhermeneves11@gmail.com; scpereira\_@hotmail.com; carmo-rai@ig.com.br; yurialysson@hotmail.com; ala.eagro@outlook.com

<sup>2</sup>Dr., Professor de Fruticultura, Engenharia Agrônômica, UNIVASF, Petrolina, PE. Bolsista de Produtividade do CNPq. e-mail: italo.cavalcante@univasf.edu.br

### **Introdução**

O Vale do São Francisco constitui o maior produtor nacional de frutas em regime irrigado (IBGE, 2014), incluindo a goiaba, com produção em 2011, ano da estatística mais recente da cultura, de aproximadamente 106.305 t dessa fruta (IBGE, 2014).

A adequada nutrição das plantas é um fator fundamental para que se possa atingir elevadas produtividades, especialmente para nitrogênio e potássio que apresentam elevada demanda de adubação para a cultura (Cavalcante et al., 2009).

Os produtos alternativos como o esterco bovino líquido fermentado ou biofertilizante podem constituir uma alternativa a fim de reduzir custos e danos ambientais, visto que a cultura da goiabeira apresenta elevados gastos com fertilizantes.

Os biofertilizantes bovinos possuem em sua composição substâncias húmicas, que se constituem por serem compostas por substâncias amorfas, com estruturas químicas complexas, de natureza particular e de maior estabilidade do que os materiais que as originam (Fontana et al., 2007). Além de influenciar as propriedades químicas, físicas e biológicas, determinando a produção biológica dos ecossistemas, elas exercem efeito direto sobre o crescimento e metabolismo das plantas, especialmente sobre o desenvolvimento radicular (Nardi et al., 2002).

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os teores de nutrientes (N, K, Mg, Mn e Zn) da goiabeira em função de fertirrigação com nitrogênio e biofertilizante.

### **Material e Métodos**

As atividades relativas ao experimento foram desenvolvidas entre os meses de agosto de 2014 a julho de 2015, no pomar experimental do Setor de Fruticultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Ciências Agrárias, situado no município de Petrolina, Pernambuco, localizado às coordenadas geográficas 09°21' de latitude Sul, 40°34' de longitude Oeste, no Vale do Submédio São Francisco.

O experimento foi instalado em esquema fatorial 5 x 2, correspondentes à: i) níveis percentuais do esterco líquido de bovino simples: testemunha (sem

biofertilizante), 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0%, aplicados via fertirrigação, mantendo-se fixa a referência de 2,4 L m<sup>-2</sup> do biofertilizante definida para o maracujazeiro-amarelo (Cavalcante et al., 2008) visto que não há recomendação para a cultura da goiabeira; e ii) doses de nitrogênio: 50 e 100% da recomendação de adubação nitrogenada, aplicadas via fertirrigação (Nitrocálcio e ureia). Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com quatro repetições.

O biofertilizante simples foi obtido por fermentação anaeróbia em biodigestor, misturando-se partes iguais de esterco bovino fresco e água de boa qualidade não clorada (Figura 1), mantendo-se em fermentação por 30 dias, conforme recomendado por (Santos, 1992).

Em pleno florescimento após poda de produção, foram coletadas amostras compostas por 30 folhas com pecíolo oriundas do 3º par de ramos terminais sem frutos (Natale et al., 2002), para avaliação dos teores de macro e micronutrientes na matéria seca (Tedesco et al., 1995).

Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos entre as doses de esterco bovino líquido fermentado e adubação nitrogenada, os tratamentos foram submetidos à análise de regressão polinomial, quando necessário. As rotinas estatísticas seguiram as recomendações de (Banzatto & Kronka, 1995), usando o software – SAS/STAT 9.3 (2011).

## **Resultados e Discussão**

Observa-se diferença significativa a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey para os teores de potássio foliar (Tabela 1), de modo que a dose de 100% da recomendação da adubação nitrogenada apresentou concentração na folha 7,45% superior à dose de 50%, como também observado por Duenhas et al. (2002) que, trabalhando com diferentes doses de adubo nitrogenado (NPK) também constatou diferença significativa para este elemento. Por outro lado, houve ajuste cúbico (Tabela 2) da concentração de potássio foliar em relação às doses de biofertilizantes.

**Tabela 1.** Análise de variância para teores nutricionais foliares da goiabeira Paluma em função da adubação nitrogenada e doses de biofertilizante bovino fornecidos via fertirrigação. Petrolina/PE, 2015.

Fonte de variação	N (g/Kg)	K (g/Kg)	Mg(g/Kg)	Mn (g/Kg)	Zn (g/Kg)
Adub. Nitrogenada (N)	0,83 <sup>ns</sup>	20,92 **	0,03 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>
50%	22,41	18,39 b	1,62	0,23	0,08
100%	21,88	19,76 a	1,60	0,21	0,08
DMS	1,42	0,73	0,19	0,18	0,02
Doses de Biofertilizante (B)	2,05 <sup>ns</sup>	3,04*	0,59 <sup>ns</sup>	2,16 <sup>ns</sup>	2,09 <sup>ns</sup>
0% (testemunha)	20,53	20,05	1,60	0,24	0,08
2,5%	23,03	18,08	1,58	0,29	0,08
5,0%	22,86	19,30	1,57	0,18	0,09
7,5%	22,33	19,58	1,69	0,27	0,08
10%	21,98	18,37	1,61	0,11	0,06
Interação N x B	0,70 <sup>ns</sup>	1,93 <sup>ns</sup>	1,22 <sup>ns</sup>	3,56*	1,19 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	8,59	6,00	13,32	85,59	26,28

DMS = diferença mínima significativa; CV = coeficiente de variação. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. ns: não significativo ( $p \geq 0,05$ ), \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ ), \* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 = p < .05$ ) pelo Teste de Tukey.

**Tabela 2.** Quadro de análises de regressão dos teores de K e Mn foliares em função das doses de biofertilizantes.

Tratamento	Equação	R <sup>2</sup>
K Foliar	$Y=19,99-1,48X+0,38X^2-0,02**X^3$	0,93
Mn Foliar 50%	*	-
Mn Foliar 100%	$Y=0,25-0,14X+0,05X^2-0,003**X^3$	0,86

\* Dados não se ajustaram a nenhum modelo de regressão.

Quanto ao teor foliar de manganês (Mn), observa-se interação significativa entre adubação nitrogenada e doses de biofertilizante (Tabela 1). O Mn foliar sob adubação com 50% da recomendação de adubação nitrogenada não apresentou ajuste significativo a nenhum modelo de regressão (Tabela 2), enquanto que sob a dose de 100% houve significância ao modelo cúbico.

## Conclusões

Pode-se concluir que apenas as concentrações foliares de potássio são afetadas pela aplicação de biofertilizante; Além disso, as concentrações foliares de manganês dependem da interação entre adubação nitrogenada e doses de biofertilizante aplicadas via fertirrigação.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de apoio financeiro e à Facepe pela concessão de bolsas de graduação e pós-graduação.

## Referências

Banzatto, D.A., Kronka, S.N. 1995. *Experimentação agrícola*. 3 ed. FUNEP, Jaboticabal, Brasil. 247p.

Cavalcante, Í.H.L., Silva, G. F.; Cavalcante, L.F., Santos, D., Beckmann-Cavalcante, M.Z. 2008. Composição mineral de folhas da goiabeira Paluma em função da adubação sulfato-nitrogenada. *Agrária* 3: 6-12.

Cavalcante, L.F., Cavalcante, Í.H.L., Santos, G.D. 2008. Micronutrient and sodium foliar contents of yellow passion plants as function of biofertilizers. *Fruits* 60: 1-8.

Duenhas, L.H., Villas B. R.L., Souza, C.D., Ragozo, C.R.A., Büll, L. 2002. Fertirrigação com diferentes doses de NPK e seus efeitos sobre a produção e qualidade de frutos de laranja (*Citrus sinensis* O.) 'Valência'. *Revista Brasileira de Fruticultura* 24: 214-218.

Fontana, A., Pereira, M.G., Loss, A., Cunha, T.J.F., Salton, J.C. 2007. Húmus, substâncias húmicas e a ciência do solo. In: VII Encontro Brasileiro de Substâncias Húmicas. *Anais...* Florianópolis. Florianópolis: – EBSH 2007.

IBGE Levantamento sistemático da produção agrícola. 2014. <http://www.ibge.gov.br> <Acesso em 10 Abr. 2013>.

Nardi, S., Pizzeghelo, D., Muscolo, A.; VIANELLO, A. 2002. Physiological of húmus substances on higher plants. *Soil Biology and Biochemistry* 34: 1527-1536.

Natale, W., Coutinho, E.L.M., Boaretto, A.E., Pereira, F.M. 2002. Nutrients foliar content for high productivity cultivars of guava in Brazil. *Acta Horticulturae* 594: 383-386.

Santos, A.C.V. 992. Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza. EMATER-RIO, Niterói, Brasil, 19 p.

Tedesco, M.J., Gianello, C., Bissani, C.A., Bohnen, H., Volkweiss, S.J. *Análises de solo, plantas e outros materiais*. 1995. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 174p. (Boletim Técnico, 5).



## **Substratos para desenvolvimento inicial de melancia: existe algum efeito em sementes comerciais?**

Janete Rodrigues Matias<sup>1</sup>; Marcelo do Nascimento Araujo<sup>2</sup>; Aline Araújo Sampaio<sup>3</sup>; Carlos Alberto Aragão<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Graduanda, Instituto Federal de Educação ciência e Tecnologia, Campus Zona Rural, Petrolina, PE. E-mail: janete07@hotmail.com

<sup>2</sup>Doutorando em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA. E-mail: dr.marcelo\_araujo@outlook.com

<sup>3</sup>Mestre em Agronomia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA. E-mail: alinessamp@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Fitotecnia, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA. E-mail: carlosaragao@hotmail.com

### **Introdução**

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) é cultivada na maioria dos estados brasileiros. Propaga-se por sementes, através de semeadura direta, em canteiro ou indiretamente, em bandejas de isopor com posterior transplantio. Ainda existem limitações práticas na produção de mudas de melancia, pois não se dispõe de informações técnicas adequadas para melhor desenvolvimento e maior produtividade em campo (Tosta et al., 2010).

Os substratos comercializados apresentam características físicas e químicas adequadas à formação inicial de diversas espécies, no entanto, seu alto custo pode inviabilizar a produção (Danner et al., 2007). Por isso, há a necessidade de se adaptar um substrato composto por materiais facilmente obtidos, com características químicas, físicas, biológicas e econômicas desejáveis.

Os compostos orgânicos podem fornecer os nutrientes necessários ao crescimento para várias culturas. É um material obtido da compostagem; possui cor escura, é rico em húmus e contém de 50% a 70% de matéria orgânica. É classificado como adubo orgânico, pois é preparado a partir de esterco de animais e/ou restos de vegetais que, em estado natural, não têm valor agrícola (Oliveira et al., 2004). Possuem propriedades biológicas adequadas para seu uso como substratos (Leal et al., 2007).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de melancia produzidas em diferentes substratos.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com sombreamento de 50%, da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Juazeiro-BA. Utilizando-se sementes de melancia cultivar "Crimson Sweet". A semeadura realizada em bandejas de poliestireno de 200 células, preenchidas com os diferentes substratos e distribuindo-se uma semente por célula, a um centímetro de profundidade.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições, cada parcela com 50 plantas. Utilizando os seguintes tratamentos: T1- Plantmax®; T2- Plantmax® + fosforo natural; T3-

Composto orgânico 70% + vermiculita 30%; T4- Composto orgânico 70% + vermiculita 30% + fosforo natural; T5- Composto orgânico (30%) + vermiculita (70%); T6- Composto orgânico 30% + vermiculita 70% + fósforo natural. As características químicas dos substratos utilizados encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição dos substratos utilizados na produção de mudas de melancia.

Tratamentos	Plantmax® (%)	Composto orgânico (%)	Vermiculita (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg dm <sup>-3</sup> )
1	100	0	0	0
2	100	0	0	46,4
3	0	70	30	0
4	0	70	30	46,4
5	0	30	70	0
6	0	30	70	46,4

Durante a condução dos experimentos foram feitas regas diárias com o auxílio de um regador. Realizou-se contagens diárias do número de plântulas emergidas, até a estabilização da emergência, considerando-se emergidas aquelas que apresentavam os cotilédones expostos.

Foram calculadas a emergência (E%), tempo médio de emergência (TME) (Labouriau, 1983); velocidade média de Germinação (VME) (Labouriau, 1983) e índice de velocidade de emergência (IVE) das plântulas (Maguire, 1962).

O diâmetro caulinar foi determinado com o auxílio de um paquímetro enquanto que a altura das plantas e o comprimento da raiz foram determinados a partir da utilização de uma régua milimetrada. O índice relativo de clorofila (IRC) foi obtido com auxílio de um clorofilômetro portátil, sendo realizadas 3 leituras por planta.

Ao final das avaliações foram coletadas 10 plântulas por tratamento, para posteriores avaliações. A partir daí foram determinadas as massas fresca da parte aérea e das raízes (após lavagem em água corrente) e, em seguida, o material vegetal foi seco em estufa à temperatura aproximada de 65 °C, por 72 horas, após este período foram novamente pesadas, para obtenção da massa seca.

Os dados foram submetidos a verificação da normalidade dos resíduos e da homogeneidade das variâncias para constatar a necessidade de transformação. Em seguida foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2011) e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Os resultados para emergência de plântulas de melancia mostraram que os valores permaneceram superiores a 90%, independente do substrato utilizado (Tabela 2). Em estudos com pepino e pimentão, Smiderle et al. (2001) verificaram que o Plantmax®, substrato comercial, promoveu a maior rapidez de emergência. Para mudas de melancia e berinjela não foi observado efeito significativo na porcentagem de emergência e no índice de velocidade de emergência (Souza et al., 2014; Oliveira et al., 2006), resultados semelhantes ao presente trabalho (Tabela 2). O fato dos valores de emergência permanecerem altos, demonstra a

permanência da qualidade das sementes utilizadas, mesmo semeando em substratos com concentrações distintas de nutrientes.

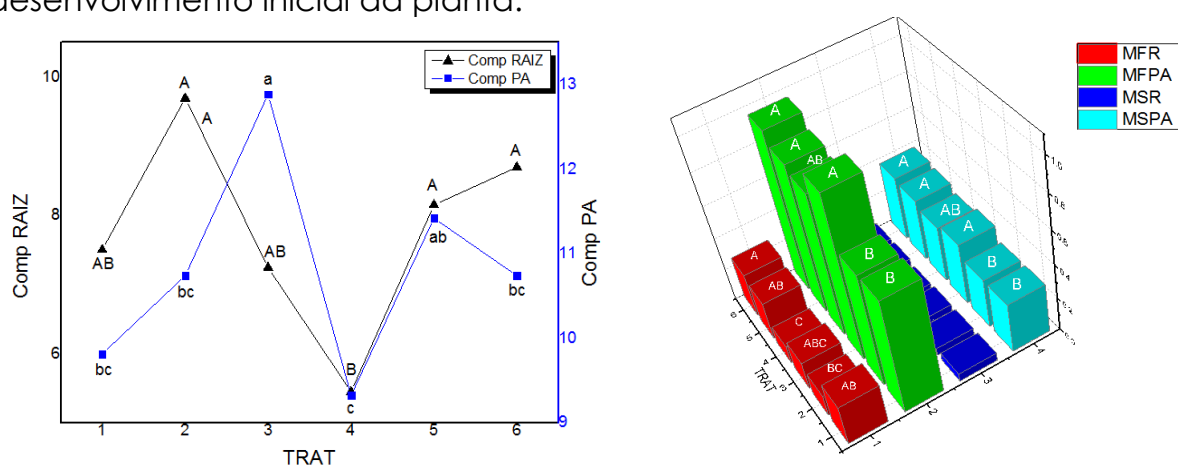
As mudas produzidas com composto orgânico 30% + vermiculita 70% + fósforo natural apresentaram maior espessura do caule. Possivelmente, plantas oriundas de mudas obtidas nessas condições, teriam um comportamento produtivo ligeiramente melhor que as demais.

**Tabela 2.** Valores médios de emergência (E%); tempo médio de emergência (TME); velocidade média de emergência (VME); índice de velocidade de emergência (IVE) índice relativo de clorofila (IRC) e diâmetro do colo (DC) de plântulas de melancia

Tratamento	E% (%)	TME (dias)	VME (dia <sup>-1</sup> )	IVE (plântulas/ dia)	IRC (unidades SPAD)	DC (mm)
1	96,0 A	4,16 A	0,24 A	11,87 A	22,79 A	1,78 B
2	94,5 A	3,78 A	0,27 A	12,92 A	24,64 A	1,59 B
3	94,0 A	3,98 A	0,25 A	12,14 A	25,88 A	1,87 B
4	92,5 A	3,87 A	0,26 A	12,37 A	23,33 A	1,76 B
5	97,5 A	3,66 A	0,27 A	13,89 A	25,24 A	1,86 B
6	96,5 A	3,30 A	0,26 A	13,25 A	24,61 A	2,36 A
<b>CV (%)</b>	4,35	6,28	5,82	7,73	6,79	7,66

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Foi observado que as maiores plântulas e também maior produção de biomassa (MFPA e MSPA) foram aquelas conduzidas em substrato com composto orgânico (70%) + vermiculita (30%) (Figura 1). Diferentemente dos resultados com plântulas de melão, que ao serem produzidas no substrato Plantmax® apresentaram maior massa fresca e seca da parte aérea (Aragão et al., 2011). Wagner Júnior et al. (2006) acrescentaram ao Plantmax® outros substratos e não observaram diferenças significativas entre as variáveis, constatando que para o maracujazeiro todos proporcionaram condições adequadas à germinação e ao desenvolvimento inicial da planta.



**Figura 1.** Comprimento da raiz (Comp RAIZ) e da parte aérea (Comp PA); massa de matéria fresca de raiz (MFR) e parte aérea (MFPA) e massa de matéria seca da raiz (MSR) e parte aérea (MSPA) de plântulas de melancia. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## Conclusões

O composto orgânico com mistura de até 30% de vermiculita pode ser utilizado como substrato alternativo para a produção de mudas de melancia, principalmente, pelo menor custo em relação ao substrato comercial.

## Referências

Aragão, C. A., Pires, M. M. M. L., Ferreira, P. F., Dantas, B. F. 2011. Qualidade de mudas de melão produzidas em diferentes substratos. *Revista Caatinga* 24: 209-214.

Danner, M. A., Citadin, I., Fernandes Junior, A. A., Assmann, A. P., Mazaro, S. G., Sasso, S. A. Z. 2007. Formação de mudas de jabuticabeira (*plinia* sp.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29: 179-182.

Ferreira, D. F. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039-1042.

Labouriau, L. G. A. 1983. Germinação das sementes. Organização dos Estados Americanos. Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Série de Biologia. Monografia 24.

Leal, M. A. A., Guerra, J. G. M., Peixoto, R. T. G., Almeida, D. L. 2007. Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. *Horticultura Brasileira* 25: 392-395.

Maguire, J. D. 1962. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2: 176-177.

Oliveira, F. N. S., Lima, H. J. M., Cajazeira, J. P. 2004. Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânico. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor, Fortaleza, Brasil:17 p.

Oliveira, M. K. T., Oliveira, F. A., Medeiros, J. F., Lima, C. J. G. S. 2006. Avaliação de substratos orgânicos na produção de mudas de berinjela e pimenta. *Revista Verde* 1: 24-32.

Smiderle, O. J., Salibe, A. B., Hayashi, A. H., Minami, K. 2001. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e plantmax. *Horticultura Brasileira* 19: 253-257.

Souza, E. G. F., Martins, B. N. M., Pereira, D. L., Barros Júnior, A. P., Silveira, L.M. 2014. Produção de mudas de cucurbitáceas utilizando esterco ovino na composição de substratos orgânicos. *Revista Agroambiente On-line* 8:175-183.

Tosta, M. S., Leite, A. G. A., Góes, G. B., Medeiros, P. V. Q., Alencar, R. D., Tosta, P. A. F. 2010. Doses e fontes de matéria orgânica no desenvolvimento Inicial de mudas de melancia "mickylee". *Revista Verde* 5: 117-122.

Wagner Júnior, A., Alexandre, R. S., Negreiros, J. R. DA S., Pimentel, L. D., Silva, J. O. DA C., Bruckner, C. H. 2006. Influência do substrato na germinação e desenvolvimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). *Ciência e Agrotecnologia* 30: 643-647.

## **Crescimento de melancia submetida a diferentes espaçamentos em semiárido piauiense**

Antônio Veimar da Silva<sup>1</sup>, Carla Michelle da Silva<sup>2</sup>, Joana D'arc Mendes Vieira<sup>2</sup>,  
Thaís Lemos Leme<sup>3</sup>, Renato Santos Rocha<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrônômica, UESPI, Picos, PI; e-mail: veimar26@hotmail.com;

<sup>2</sup>Mestranda em Fitotecnia/Agronomia, UFPI, Bom Jesus, PI. e-mail: carla.mic@hotmail.com; agrojoana@gmail.com

<sup>3</sup>Graduanda em Engenharia Agrônômica, UFPI, Bom Jesus, PI. e-mail: thais.llemer@gmail.com

<sup>4</sup>Dr., Professor de Titular, UESPI, Picos, PI. e-mail: renato@agronomo.eng.br

### **Introdução**

A melancieira (*Citrullus lanatus*) é uma curcubitácea, que possui propriedades nutricionais e terapêuticas importantes, elevando o interesse dos diversos segmentos da sociedade pelo seu fruto (Andrade Junior, 2004). Segundo a FAO (2015), em 2013 a produção mundial de melancia foi de 109.110.786 toneladas, na qual o Brasil aparece em quarto lugar com uma produção de 2.163.501 toneladas. Ainda nesse mesmo ano as regiões Nordeste e Sul se destacaram por serem as principais produtoras nacionais (IBGE, 2015).

No Brasil, os cultivares mais plantados de melancia são de origem americana ou japonesa, pois esses se adaptam bem às condições edafoclimáticas do país, sendo o cultivar Crimson Sweet o mais plantado (Dias et al., 2010).

No Nordeste, a produção da melancia representou em torno de 27,87% do total produzido pelo Brasil em 2013, onde o estado do Piauí foi o quinto maior produtor de melancia da região (IBGE, 2015). Apesar da importância da cultura, o cultivo da melancia nesta região (semiárida) é arriscado, tanto pela oscilação do preço do produto, em função dos problemas agrônômicos, quanto pela carência de adequado manejo da cultura (Ramos et al., 2012).

No Brasil, os espaçamentos da cultura em áreas irrigadas por gotejamento, podem variar de 2,50 a 3,00 x 0,70 a 1,00 m, entre linhas e entre plantas, respectivamente, deixando-se apenas uma planta por cova (Resende & Costa, 2003).

Levando em consideração a importância e a carência de informações sobre o espaçamento ideal para o cultivo da melancia na região nordeste, em especial no Piauí, objetivou-se com esse trabalho avaliar os diferentes espaçamentos e sua influência no crescimento da melancia do cultivar Crimson Sweet no semiárido piauiense no município de Geminiano-PI.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado em 2015, no Sítio João Bernardo, na localidade Ambrósio, município de Geminiano-PI (latitude 07°02'36", longitude 41°23'02" e altitude de 240 metros). Os solos da região são classificados como Aluviais Eutróficos associados à Latossolos Vermelho-amarelo. O clima predominante é do tipo tropical semiárido quente, conforme a classificação

climática de Köppen, com regime de chuvas distribuídos em dois períodos bem nítidos, um chuvoso (verão e outono) e outro seco (inverno e primavera) e, precipitações anuais entre 500 mm a 800 mm (Andrade Júnior et al., 2004).

No solo da área foi realizada aração, já a aplicação de calcário foi realizada de forma localizada aos 15 dias antes do plantio.

O cultivar avaliado nesta pesquisa foi o Crimson Sweet. As sementes de melancia foram semeadas em copos de plástico com capacidade de 300 ml contendo o substrato pó de carnaúba com NPK. Foram semeadas 3 sementes por copo, o desbaste foi realizado no estádio V3. O transplante das mudas de melancia foi realizado 15 dias após a semeadura no local definitivo colocando-se uma planta por cova. O sistema de irrigação adotado foi por gotejamento

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC), com oito repetições, e quatro espaçamentos que representam os tratamentos (3,0 m x 0,8 m; 3,0 m x 0,6 m; 2,0 m x 0,8 m; 2,0 m x 0,6 m, espaçamentos entre linhas e entre plantas, respectivamente). Cada bloco continha quatro linhas e cada linha continha quatro plantas. Onde foi escolhida ao acaso uma planta central para as avaliações. A área total do experimento foi de 400 m<sup>2</sup>, no qual a área útil dos blocos era de 104 m<sup>2</sup>, desprezando a bordadura que apresentava uma área útil da pesquisa de 26 m<sup>2</sup>.

Em cada planta avaliada da área útil do experimento, foram feitas avaliações de número de folhas, número de ramos e número de flores.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade utilizando o sistema computacional ASSISTAT, versão 7.7 beta (Silva & Azevedo, 2009).

## **Resultados e Discussão**

Observa-se na tabela 1 que o número de folhas (NFOL) aos 56 dias após o plantio (DAP), assim como o número de flores (NFLO) aos 56 e 63 DAP apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, na qual o tratamento 3 (2m x 0,8m) obteve a maior média. Isso pode ser justificado pelo desenvolvimento do trabalho na estação seca, já que segundo Rezende et al. (2010) nesta estação à medida que a temperatura torna-se mais amena, os espaçamentos podem ser mais próximos, considerando-se que o ciclo da cultura aumenta de 15 a 30 dias nessa época. Os autores recomendam que sejam usados espaçamentos 2,5 x 0,7 m ou 2,5 x 1 m nessas condições, bem parecidos ao do tratamento 3.

Em relação à densidade de plantio, as pressões que as populações de plantas exercem afetam de modo acentuado o seu desenvolvimento (Resende & Costa, 2003). Para os produtores, o desenvolvimento vegetativo tem importância, pois influencia a estratégia que poderá ser adotada na densidade de plantio e repercute no tamanho dos frutos e na produtividade (Ramos et al, 2012).

Já aos 63 DAP não houve diferença significativa para a variável NFOL (Tabela 1). Para Taiz & Zeiger (2013), como parte do processo fisiológico das plantas, a cada período, aparece novas folhas e também sucede a senescência e morte das folhas mais velhas. Possivelmente, esta foi a de razão não haver diferença para essa variável na segunda época de avaliação.

**Tabela 1.** Valores médios de número de folhas (NFOL), número de ramos (NR) e do número de flores (NFLO) em função do espaçamento na cultura da melancia, aos 56 e 63 dias após plantio (DAP) em Geminiano-PI.

Tratamentos (Espaçamentos)	NFOL	NR	NFLO
56 DAP			
T1: 3 x 0,8m	20.750 ab*	4.500	1.375 b
T2: 3 x 0,6m	14.125 ab	2.625	1.125 b
T3: 2 x 0,8m	26.625 a	5.125	4.375 a
T4: 2 x 0,6m	13.750 b	2.750	1.625 b
CV (%)	23,61	32,54	28,82
63 DAP			
T1: 3 x 0,8m	29.217	9.375	4.507 b
T2: 3 x 0,6m	25.978	7.875	3.451 b
T3: 2 x 0,8m	36.315	11.375	6.462 a
T4: 2 x 0,6m	15.804	7.625	3.839 b
CV (%)	25,73	52,41	27,53

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Embora Grangeiro (1997) aponte que o adensamento de plantas possa causar uma maior competição por elementos do solo e luz diminuindo, assim, a atividade fotossintética e a produção de ramos. Neste trabalho, verifica-se que em relação ao número de ramos (NR) não houve diferença entre os tratamentos nas duas épocas de avaliações (Tabela 1).

## Conclusões

Para a variável número de folhas aos 56 DAP e numero de flores aos 56 e 63 DPA, a melhor opção foi o tratamento 3. Portanto, o melhor espaçamento para esta cultura nestas condições é 2 x 0,8 m.

## Agradecimentos

À Universidade Estadual do Piauí, pelo apoio durante o desenvolvimento do experimento.

## Referências

Andrade Júnior, A.S. 2004. *A cultura da melancia*. EMBRAPA-CPAMN, Brasília, Brasil. 86p.

Dias, R.C.S., Barbosa, G.S., Souza, F.F., Queiroz, M.A., Rezende, G.M., Costa, N.D. 2010. *Sistema de produção de melancia: cultivares*. <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/cultivares.htm>>. Acesso em: 02/09/2015.

FAO-Food and Agriculture Organization. 2015. *Produção mundial de melancia 2013*. <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 02/09/2015.

Grangeiro, L.C. 1997. *Densidade de plantio em híbridos do melão amarelo*. Dissertação - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Brasil, 48p.



IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. *Produção Agrícola Municipal, 2013*. <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>>. Acesso em: 04/08/2015.

Ramos, A.R.P., Dias, R.C.S., Aragão, C.A., Batista, P.F., Pires, M.M.L. 2012. Desempenho de genótipos de melancia de frutos pequenos em diversas densidades de plantio. *Horticultura Brasileira* 30: 333-338.

Resende, G.M., Costa, N.D. 2003. Características produtivas da melancia em diferentes espaçamentos de plantio. *Horticultura Brasileira* 21: 695-698.

Rezende, G.M., Costa, N.D., Dias, R.C.S. 2010. *Sistema de produção de Melancia cultivares plantio*. <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/plantio.htm>>. Acesso em: 10/09/2015.

Silva, F.A.S., Azevedo, C.A.V. 2009. Principal components analysis in the software assistat-statistical assistance. *Proceedings of the 7th World Congress on Computers in Agriculture* 1: 1-5.

Taiz, L.; Zeiger, E. 2013. *Fisiologia vegetal*. 5. ed. ArtMed, Porto Alegre, Brasil. 918p.

## Efeito de doses de nitrogênio e potássio nos tecidos da videira de vinho

Juliana Quixaba Barros<sup>1</sup>, Palloma Cavalcante Pereira Lima<sup>2</sup>, Diogo Ronielson Marinho de Souza<sup>3</sup>, Renata dos Santos Almeida<sup>4</sup>, Alexandro Oliveira da Silva<sup>5</sup>, Davi José Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de graduação em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina, PE, bolsista PIBIC/FACEPE. e-mail: julianaquixaba@outlook.com

<sup>2</sup>Estudante de graduação em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina, PE, bolsista PIBIC/CNPq. e-mail: pallomacavalcante16@gmail.com

<sup>3</sup>Estudante de graduação em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina, PE. e-mail: diogoronielson@hotmail.com

<sup>4</sup>Estudante de graduação em Química; IF Sertão-PE, Petrolina, PE. e-mail: renatasanalmeida@gmail.com

<sup>5</sup>Dr. em Agronomia - Irrigação e drenagem. e-mail: alexsandro\_oliveira01@hotmail.com

<sup>6</sup>Dr. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. e-mail: davi.jose@embrapa.br

### Introdução

A vitivinicultura é uma atividade agrícola de grande importância econômica e social para o Vale do Submédio São Francisco, promovendo a geração de renda e emprego.

Diversas são as técnicas que auxiliam no manejo nutricional das plantas. Tecchio et al. (2006) afirmam que dentre as inúmeras práticas culturais objetivando aumento na produtividade e na qualidade da uva, merece destaque a aplicação balanceada de nutrientes mediante adubações equilibradas baseadas em análises químicas de solo e de folha.

Nitrogênio e potássio são os nutrientes extraídos em maior quantidade pela videira e também os mais empregados na fertirrigação. O N é considerado o nutriente mais importante para o cultivo da videira destinada à elaboração de vinho fino. O nitrogênio proporciona maior vigor às plantas, causando sombreamento na região dos cachos e aumento da produtividade do vinhedo. Por outro lado, a deficiência de N diminui a qualidade da uva para processamento, causa amarelecimento das folhas, baixo vigor das plantas, diminui a produtividade do vinhedo e compromete a qualidade da uva e do vinho (Miele et al., 2009).

O potássio é o nutriente exigido em maior quantidade pela videira. Este nutriente não apresenta papel estrutural e suas principais funções estão ligadas a atividade enzimática, uma vez que ativa mais de 60 enzimas. (Taiz & Zeiger, 2009).

Existe uma grande variabilidade nas concentrações de nutrientes nos tecidos usados para o diagnóstico nutricional da videira. Além do tecido analisado, a concentração de nutrientes pode variar de acordo com a época de amostragem (Christensen, 1984).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de doses crescentes de nitrogênio e potássio nos tecidos da videira de vinho.

### Material e Métodos

O experimento foi instalado no Campo Experimental de Bebedouro, em Petrolina-PE. A videira (*Vitis vinifera* L.), cultivar Syrah, foi enxertada sobre o porta-

enxerto Paulsen 1103. O plantio foi realizado em julho de 2009, no espaçamento de 3 x 1 m com sistema de condução em espaldeira. O sistema de irrigação foi o gotejamento, com emissores espaçados em 0,5 m na linha de plantas e vazão de 4,0 L h<sup>-1</sup>. O manejo da irrigação foi realizado pela reposição da lâmina igual à evapotranspiração da cultura, obtida pelo produto entre a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), estimada pelo método de Penman-Monteith FAO, por meio de parâmetros medidos pela estação agrometeorológica instalada a 60 m da área do experimento e o coeficiente de cultura para cada fase fenológica da videira, estimado por Bassoi et al. (2007). A poda de produção do presente experimento foi realizada no dia 07 de fevereiro de 2014 e o início da fertirrigação sete dias após a poda de produção (dapp).

Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de nitrogênio (0, 15, 30, 60 e 120 kg ha<sup>-1</sup>) e cinco doses de potássio (0, 15, 30, 60 e 120 kg ha<sup>-1</sup>). Estes tratamentos foram combinados em esquema fatorial 5<sup>2</sup> fracionado totalizando 13 combinações. O ensaio foi disposto em blocos casualizados com quatro repetições. A unidade experimental (U.E.) foi constituída por 17 plantas. Nitrogênio e potássio foram fornecidos como uréia, nitrato, sulfato e cloreto de potássio, aplicados via fertirrigação com auxílio de bomba injetora com vazão de 300 L h<sup>-1</sup>.

Nos períodos de florescimento e mudança de cor dos frutos foram coletadas amostras de folhas e de pecíolos. Nas folhas foram analisados os macro e micronutrientes. Nos pecíolos foram determinados os teores de N-NO<sub>3</sub> e K solúvel.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, por meio do programa Sisvar.

## **Resultados e Discussão**

Não houve efeito dos tratamentos sobre a concentração de nutrientes nas folhas nas fases de florescimento (Tabela 1) e mudança de cor (Tabela 2). Estes resultados indicam que a análise da folha completa não representa uma ferramenta adequada para avaliar o estado nutricional da videira nestas fases.

**Tabela 1.** Teores de macro e micronutrientes nas folhas em função de doses de nitrogênio e potássio aplicadas via fertirrigação em videiras 'Syrah' na fase de florescimento

N	K <sub>2</sub> O	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn
kg ha <sup>-1</sup>		g kg <sup>-1</sup>					mg kg <sup>-1</sup>			
0	0	25,02	2,95	11,14	13,07	2,73	6,12	125,62	284,41	18,78
0	30	25,50	2,99	12,52	12,49	2,96	7,09	132,85	319,90	19,51
0	120	24,47	3,05	11,01	10,83	2,81	6,91	134,17	278,41	19,19
15	15	25,70	2,81	10,39	11,05	2,78	7,54	117,21	283,75	17,36
15	60	25,21	2,72	9,51	11,48	2,81	7,89	115,93	296,67	21,03
30	0	25,34	2,76	9,51	11,80	2,93	9,09	116,06	296,25	18,52
30	30	25,25	2,80	8,89	11,20	2,86	6,93	116,59	294,04	19,18
30	120	25,15	2,81	10,39	12,80	3,14	6,65	117,45	294,26	19,42
60	15	25,54	2,78	9,89	11,33	2,88	7,31	108,60	291,65	18,73
60	60	24,47	3,18	10,39	11,48	2,94	6,91	106,51	297,59	19,63
120	0	26,02	2,60	9,76	11,86	2,88	6,84	113,41	286,92	18,74
120	30	24,76	2,99	9,39	11,94	2,90	6,75	109,84	286,39	19,34
120	120	25,18	2,73	8,76	11,51	2,73	6,52	110,38	287,26	17,74
N		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
K <sub>2</sub> O		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
N x K <sub>2</sub> O		ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns

\* e \*\*: significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F; ns: não significativo

**Tabela 2.** Teores de macro e micronutrientes nas folhas em função de doses de nitrogênio e potássio aplicadas via fertirrigação em videiras 'Syrah' na fase de mudança de cor das bagas

N	K <sub>2</sub> O	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn
kg ha <sup>-1</sup>		g kg <sup>-1</sup>					mg kg <sup>-1</sup>			
0	0	22,15	2,10	6,38	21,52	2,92	8,14	83,71	347,87	15,53
0	30	23,41	2,20	6,00	22,28	3,07	7,63	71,52	317,20	15,71
0	120	24,34	1,90	5,88	23,03	2,75	9,42	95,32	336,85	17,54
15	15	25,57	2,13	6,13	23,05	2,98	6,92	79,92	315,55	15,70
15	60	24,76	2,18	7,25	20,93	2,81	7,38	82,34	317,02	16,17
30	0	23,15	2,08	8,38	22,79	3,08	6,94	81,64	316,31	16,32
30	30	24,70	1,93	6,38	22,46	2,83	6,38	77,31	282,05	15,75
30	120	24,54	1,97	7,88	22,47	3,05	6,43	86,16	323,61	15,28
60	15	24,18	1,86	6,88	22,88	2,88	6,27	84,83	315,45	14,89
60	60	25,24	1,85	5,75	21,05	2,83	6,04	84,27	298,34	14,77
120	0	24,80	1,92	5,13	22,91	2,94	6,45	78,50	307,41	16,05
120	30	23,22	1,96	6,00	22,46	3,16	6,51	85,01	363,84	16,73
120	120	22,15	2,10	6,38	21,52	2,92	8,14	83,71	347,87	15,53
N		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
K <sub>2</sub> O		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
N x K <sub>2</sub> O		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

\* e \*\*: significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F; ns: não significativo

A análise de pecíolo mostrou que houve efeito das doses de N sobre o teor de N-NO<sub>3</sub> e K<sup>+</sup> e de K<sub>2</sub>O sobre o teor de K<sup>+</sup> na fase de florescimento, havendo interação entre ambos os fatores nesta fase de avaliação. Na fase de mudança de cor não foram observados efeitos dos tratamentos, embora tenha sido obtido maior valor para os teores de potássio nesta fase, o que deve estar relacionado à fertirrigação com K<sub>2</sub>O até o início da maturação das bagas. Em videiras 'Tempranillo' as concentrações mais elevadas de N foram encontradas na lâmina foliar e de K nos pecíolos. As concentrações de N e K foram diminuindo nas últimas fases fenológicas; a concentração de K, que era elevada nos tecidos jovens de pecíolos e lâminas foliares, diminuiu na maturação das bagas, uma vez que o K é um nutriente altamente móvel, tanto no xilema quanto no floema, e as

bagas são um dreno forte para K, sendo o cátion mais abundante nas bagas (Romero et al., 2010).

**Tabela 3.** Teores de N-NO<sub>3</sub> e K no pecíolo em função de doses de nitrogênio e potássio aplicadas via fertirrigação em videiras 'Syrah' nas fases de florescimento e mudança de cor das bagas

N	K	N-NO <sub>3</sub>	K	N-NO <sub>3</sub>	K
kg ha <sup>-1</sup>		mg kg <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>
		Florescimento		Mudança de cor	
0	0	1593,57	19,00	1568,23	27,75
0	30	1217,69	12,67	1796,29	26,50
0	120	770,01	20,00	1821,63	27,25
15	15	922,05	18,00	1669,59	25,00
15	60	1014,96	17,67	2417,13	25,88
30	0	1031,85	17,67	1618,91	27,88
30	30	1251,47	18,00	1061,42	26,83
30	120	1023,41	19,00	1910,32	27,00
60	15	1048,75	17,13	1213,46	27,00
60	60	934,72	20,13	1479,54	27,33
120	0	1175,45	19,25	1099,43	28,83
120	30	1580,90	16,25	1644,25	28,63
120	120	1707,60	18,13	1137,44	26,38
N		**	**	ns	ns
K <sub>2</sub> O		ns	**	ns	ns
N x K <sub>2</sub> O		**	**	ns	ns

\* e \*\*: significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F; ns: não significativo

## Conclusões

A análise da folha completa não foi adequada para avaliar o estado nutricional de nitrogênio e potássio da videira nas fases de florescimento e início de maturação das bagas.

A análise precoce de potássio no pecíolo, realizada na fase de florescimento, proporcionou o melhor diagnóstico do estado nutricional deste nutriente na planta.

## Referências

Bassoí, L.H., Dantas, B.F., Lima Filho, J.M.P., Lima, M.A.C., Leao, P.C.S., Silva, D.J., Maia, J.T.L., Souza, C.R. 2007. Preliminary results of a long-term experiment about RDI and PRD irrigation strategies in winegrapes in Sao Francisco Valley, Brazil. *Acta Horticulture* 754:275-282.

Christensen, P. 1984. Nutrient level comparisons of leaf petioles and blades in twenty-six grape cultivar over three years (1979 through 1981). *American Journal of Enology and Viticulture* 35:124-133

Miele, A., Rizzon, L.A., Giovannini, E. 2009. Efeito do porta-enxerto no teor de nutrientes em tecidos da videira 'Cabernet Sauvignon'. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33:1141-1149.

Romero, I, García-Escudero, E., Martín, I. 2010. Effects of leaf position on blade and petiole mineral nutrient concentration of Tempranillo grapevine (*Vitisvinifera* L.) *American Journal of Enology and Viticulture* 61: 544-550.

Taiz, L., Zeiger, E. 2009. *Fisiologia vegetal*. 4.ed. Artmed, Porto Alegre, Brasil. 819p.

Tecchio, M.A., Paioli-Pires, E.J., Terra, M.M., Grassi Filho, H., Corrêa, J.C., Vieira, C.R.Y.I. 2006. Correlação entre a produtividade e os resultados de análise foliar e de solo em vinhedos de Niagara Rosada. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 30:1056-1064.

## **Doses de potássio no comportamento ecofisiológico de videira Syrah cultivada no Submédio do Vale do São Francisco**

Agnaldo Rodrigues de Melo Chaves<sup>1</sup>, Davi José Silva<sup>1</sup>, Saulo de Tarso Aidar<sup>1</sup>,  
Luciana Martins Santos<sup>2</sup>, Karinne de Albuquerque Campos de Prado<sup>2</sup>,  
Bruno Ricardo Silva Costa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. e-mail: agnaldo.chaves@embrapa.br, davi.jose@embrapa.br,

<sup>2</sup>Alunos de graduação, UPE, PE. e-mail: lucianamartins@hotmail.com, karinne.albuquerque@hotmail.com

<sup>3</sup>Aluno de graduação, IFSertão, PE. e-mail: bruno.ricardo.silva@hotmail.com

### **Introdução**

O potássio é um nutriente com grandes funções nos processos fisiológicos das plantas, como na ativação de enzimas, na abertura e fechamento dos estômatos regulando a turgidez do tecido, controlando a concentração de CO<sub>2</sub> na câmara sub-estomática, o qual é fundamental para a realização da fotossíntese, além de atuar na translocação de carboidratos e na síntese de proteínas (Taiz e & Zeiger, 2013).

Na elaboração do vinho, o potássio tem uma grande importância, uma vez que exerce influência sobre o pH, sendo que os valores desse indicador recomendados para a manutenção da estabilidade química e sensorial dos vinhos estão entre 3,2 e 3,4 para brancos e 3,3 e 3,6 para tintos. Mas, sob condições de alto nível de potássio no mosto e no vinho podem demandar quantidades elevadas de SO<sub>2</sub> livre ou SO<sub>2</sub> ativo, os quais são adicionados ao vinho durante o processo de vinificação, podem causar problemas de aromas indesejáveis (Reyner, 2007). Na fase de amadurecimento das bagas de videiras Pinot Noir, Cabernet Sauvignon e Merlot, Fogaça et al. (2007) observaram que o aumento nos teores de potássio absorvidos pelos frutos promoveu do pH. Alguns solos do Vale do Submédio São Francisco apresentam elevados teores naturais de potássio, fato relacionado ao material de origem e processos de pedogênese (Cunha et al., 2010). Há poucos estudos relacionando o comportamento ecofisiológico de videira em diferentes doses de potássio no solo na região.

Assim, o objetivo deste trabalho foi acompanhar o comportamento ecofisiológico da videira Syrah sob diferentes níveis de potássio aplicado via fertirrigação.

### **Material e Métodos**

Foram utilizadas plantas de videira Syrah com cinco anos de idade, enxertadas sobre Paulsen 1103, cultivadas em espaldeira e implantadas em uma área no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido em Petrolina, PE. O experimento foi constituído com cinco doses de potássio (0, 20, 40, 80 e 160 kg ha<sup>-1</sup>), sendo a unidade experimental constituída de 16 plantas e oito plantas úteis. A irrigação foi realizada em sistema de gotejamento, com emissores em 0,5 m na linha, com vazão de 2 L h<sup>-1</sup> e a adubação potássica



realizada por meio da fertirrigação com o auxílio de uma bomba injetora elétrica. Os fertilizantes foram aplicados semanalmente por um período de 10 semanas, com 40% das doses aplicadas nas primeiras quatro semanas, antes do florescimento, e 60% nas seis semanas seguintes, nas fases de crescimento dos frutos. As fontes de potássio utilizadas foram sulfato de potássio, nitrato de potássio e cloreto de potássio.

As avaliações foram realizadas em quatro horários (07:00, 10:00, 13:00 e 15:00 h) ao longo dos dias sete de julho, sete de agosto e três de setembro de 2014, que corresponde a fase de florescimento e 1ª e 2ª fases de crescimento do fruto, respectivamente. Nessas fases há uma maior demanda por fotoassimilados pelos drenos. As avaliações foram realizadas em folhas saudáveis e adultas de ramos da parte superior. Foram estimados a fotossíntese líquida ( $A$ ), a condutância estomática ( $g_s$ ), a taxa de transpiração ( $E$ ) e o déficit de pressão de vapor entre a folha e a atmosfera ( $\delta e$ ), utilizando-se para isso um analisador de gases a infravermelho portátil (modelo Li-6400, Li-Cor, Nebraska, EUA), aplicando um fluxo de fótons de 1200 micromol fótons  $m^{-2} s^{-1}$  e concentração de  $CO_2$  ambiente de 390 ppm. Os Parâmetros climáticos foram obtidos de uma estação automática localizada próxima à área experimental.

Os dados são apresentados em sua média com seu respectivo erro-padrão, utilizando o Excel.

## Resultados e Discussão

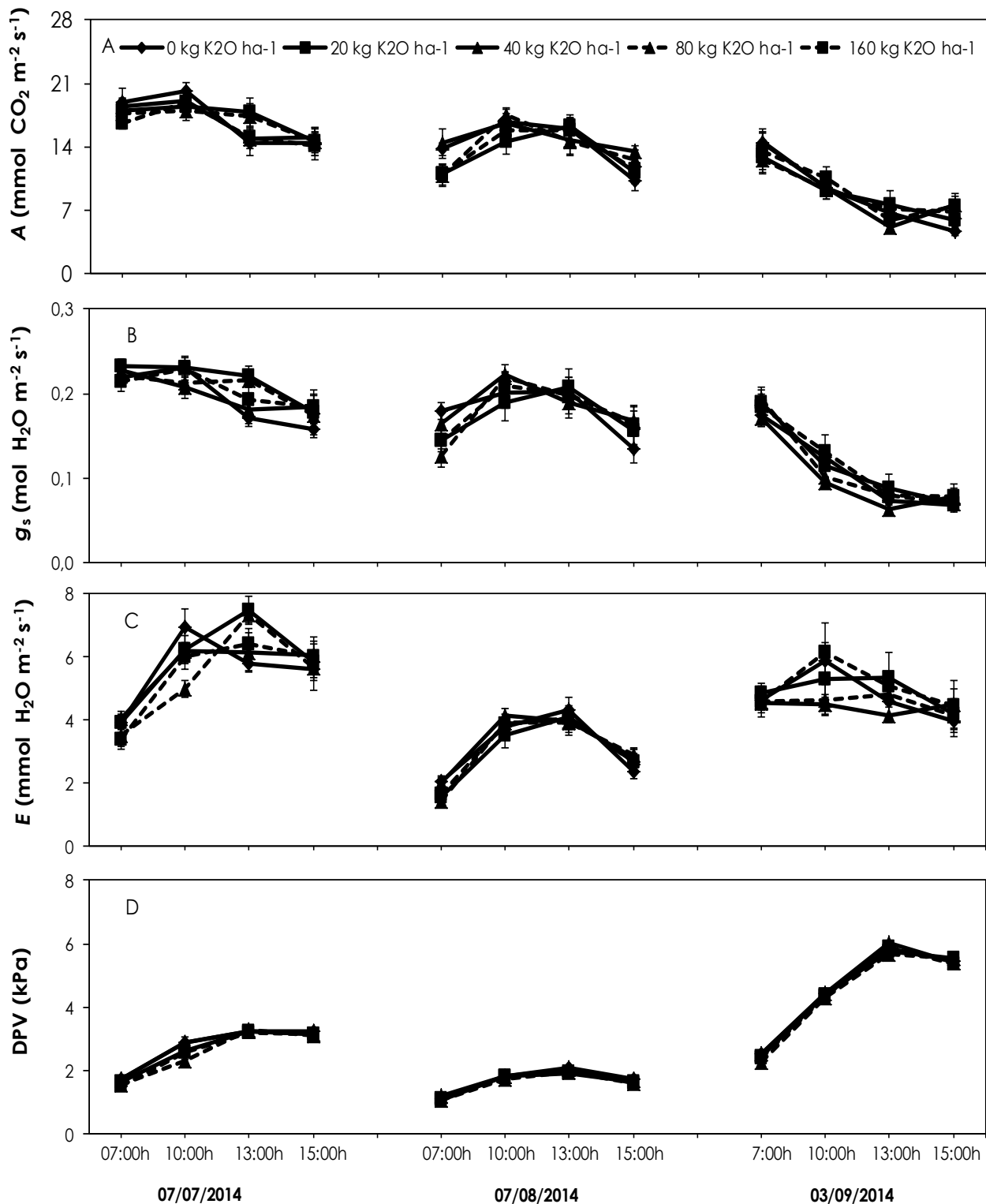
Os valores médios da temperatura do ar, da umidade relativa do ar e da radiação global incidente (Tabela 1) são fundamentais para ajudar a explicar as trocas gasosas nas plantas, uma vez que maiores valores de temperatura do ar e menores de umidade relativa do ar proporcionam maiores valores de  $\delta e$ , fazendo com que haja fechamento estomático para evitar a perda excessiva de água.

**Tabela 1.** Dados médios da temperatura do ar ( $T_a$ ), da umidade relativa do ar (UR) e da radiação global incidente ( $R_g$ ) nas datas de avaliação.

Parâmetros	Datas		
	07/07/14	07/08/14	03/09/14
$T_a$ (°C)	24,28375	21,6994	30,5819
UR (%)	48,6325	64,3781	39,1025
$R_g$ ( $w/m^2$ )	313,05625	240,773	479,819

Considerando-se cada data de avaliação de forma independente, observou-se que a magnitude das trocas gasosas foi similar entre as plantas das diferentes doses de potássio (Figura 1). Contudo, os maiores valores de  $A$  e  $g_s$  foram observados nos horários de 07:00 h em todas as datas de avaliação. Menores valores de  $A$  e  $g_s$  foram observados em 03/09/14, o que pode estar associado aos maiores valores de  $\delta e$  ao longo do dia, o que deve ter proporcionado o fechamento dos estômatos para evitar a perda excessiva de água. Os valores de  $A$ ,  $g_s$ ,  $E$ ,  $\delta e$  foram mais influenciados pelo dia da avaliação do que pelos tratamentos, evidenciando a importância das condições ambientais nos processos fisiológicos das plantas. Chaves et al. (2008, 2012) relataram grande influência das condições climáticas presente no dia de avaliação de trocas

gasosas, uma vez que menor umidade relativa do ar proporciona o fechamento dos estômatos, a fim de evitar a perda excessiva de água, e consequente redução na incorporação de CO<sub>2</sub>.



**Figura 1.** Resultado do curso diário: A- fotossíntese líquida (A); B- condutância estomática (g<sub>s</sub>); C- taxa de transpiração (E); D- déficit de pressão de vapor entre a folha e atmosfera (δe) na fase de florescimento e na 1ª e 2ª fases de crescimento do fruto em videira Syrah em cinco doses de potássio. Cada ponto representa média de oito plantas, e as barras indicam erro- padrão, sendo não visíveis quando menor que a média.

## Conclusões

Os resultados obtidos até o momento não permitem indicar a melhor dose de potássio, tendo em vista que as condições climáticas influenciaram mais o desempenho fisiológico das plantas do que as doses de potássio.

## Agradecimentos

À Embrapa Semiárido, pelo apoio estrutural necessário para realização do trabalho, e ao CNPq, pela concessão da bolsa de iniciação científica.

## Referencias

Chaves, A.R.M., Ten-Caten, A., Pinheiro, H.A., Ribeiro, A., DaMatta, F.M. 2008. Seasonal changes in photoprotective mechanism of leaves from shaded and unshaded field-grown coffee (*Coffea arabica* L.) trees. *Trees* 22: 351-361.

Chaves, A.R.M., Martins, S.C.V., Batista, K.D., Celin, E.F., DaMatta, F.M. 2012. Varying leaf-to-fruit ratios affect branch growth and dieback, with little to no effect on photosynthesis, carbohydrate or mineral pools, in different canopy positions of field-grown coffee trees. *Environmental and Experimental Botany* 77: 207-218.

Cunha, T.J.F., Petrere, V.G., Silva, D.J., Mendes, A.M.S., Melo, R.F., Oliveira Neto, M.B., Silva, M.S.L., Alvarez, I.A. 2010. *Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo*. In: Sa, I.B., Silva, P.C.G. *Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido. p. 50-87.

Fogaça, A.O., Daut, C.E., Dorneles, D. 2007. Potássio em uvas II. Análise peciolar e sua correlação com o teor de potássio em uvas viníferas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 27: 597-601.

Reyner, A. 2007. *Manuel de viticulture*. 532 p.

Taiz, L.; Zeiger, E. 2013. *Fisiologia Vegetal*. 954p.

## **Crescimento inicial de plântulas de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) em diferentes quantidades do substrato Organomais®**

Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>, Claudio Mistura<sup>2</sup>, Rodrigo Rafael da Silva<sup>1</sup>, Fernanda Nery Vargens<sup>1</sup>, Auriane Silva Brito<sup>1</sup> Danilo Passos Brito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Discentes de graduação, UNEB, Juazeiro, BA. e-mail: lucas.olveire@gmail.com; rodrigossilva\_rafael@hotmail.com; vargensrbd@gmail.com; asb\_enairua@hotmail.com; danillopassos48@hotmail.com

<sup>2</sup>Dr. Professor do DTCS/UNEB, Juazeiro-BA e do Mestrado em Ciência Animal da UNIVASF, Petrolina-PE, e-mail: cmistura@ig.com.br

### **Introdução**

A melancia, (*Citrullus lanatus* Thunb.), pertence à família da Cucurbitaceae, é uma das principais olerícolas encontrada em todo o mundo, advinda do continente africano, sendo cosmopolita, encontrada em diversas regiões do Brasil. É uma planta anual, de crescimento rasteiro, com várias ramificações. Os principais estados brasileiros produtores são o Rio Grande do Sul, Bahia e São Paulo (Agriflora, 2010). O Brasil é o quarto maior produtor mundial de melancia. (FAO, 2008)

O clima favorável, localização e altitude são fundamentais para se determinar a época de plantio desta cultura, que varia para cada região. Segundo a EMBRAPA (2010) época favorável para o plantio da melancia é a que apresenta temperaturas variando de 18°C e 25°C.

Esta cultura tem uma expressiva importância no agronegócio brasileiro, sendo cultivada sob irrigação em sequeiro, o que proporciona ao Nordeste Brasileiro, principalmente a parte semiárida, a produção da melancia. No sistema de produção de plantas, incluindo à melancia, o substrato tem importância considerada no desenvolvimento de mudas que vai influenciar não só na germinação, mas no crescimento das mesmas e conseqüentemente um aumento considerável na produção aliado a um curto período de tempo de viveiro (Dutra et al., 2012).

Para que se tenha um bom crescimento da planta e conseqüentemente um bom rendimento do fruto, o uso do substrato adequado, que disponibilize condições favoráveis à planta preservando suas características primordiais, é necessário na germinação e durante todo o ciclo da cultura. Segundo Cunha (2006), o substrato deve possuir uma combinação de características físicas e químicas que promovam respectivamente a retenção de umidade e disponibilidade de água e nutrientes, de modo que atendam a necessidade da planta. Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de diferentes quantidades do substrato Organomais® associado ao Tropstrato HP®.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com sombreamento de 50%, no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-DTCS, da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, Juazeiro-BA, no período de 30 de Setembro a 29 de Outubro de 2014, o experimento teve duração de 30 dias. Cada tratamento foi composto por mistura (em volume) dos substratos comerciais, sendo, os tratamentos constaram em: T1= Tropstrato HP® (cuja composição inclui casca de pinus, turfa e vermiculita expandida); T2= 75% de Tropstrato HP® + 25% de Organomais®; T3= 50% de Tropstrato HP® + 50% de Organomais®; T4= 25% de Tropstrato HP® + 75% de Organomais®; T5= Organomais® (à base resíduo de frutas). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 6 repetições, totalizando 30 unidades experimentais, cada unidade representada por uma planta. A composição química da fonte dos substratos é apresentada na tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas e físicas dos substratos utilizados na produção de mudas de Melancia

Substrato	pH	N	P	K	Ca	Mg	S	C/N
	(H <sub>2</sub> O)1: 2,5	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Tropstrato HP®	6,2	4,9	1,5	7,0	12,5	120,0	2,8	34/1
Organomais®	6,9	19,1	1,7	7,5	55,5	2,3	8,7	12/1

**Tabela 2.** Características químicas e físicas dos substratos utilizados na produção de mudas de Melancia

Substrato	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	M.O	T.Umid
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	%
Tropstrato HP®	22,0	50,0	10040,0	83,0	46,0	360,0	285,0	41,0
Organomais®	17,0	305,0	5750,0	183,0	118,0	1500,0	390,0	33,0

Os tratamentos foram acondicionados em tubetes com capacidade de 0,3 dm<sup>3</sup>, as sementes de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.), variedade Crimpton Select, foram colocadas diretamente nos recipientes, plantando-se duas sementes por tubete para posteriormente desbaste. A irrigação foi realizada quatro vezes por dia sendo duas, respectivamente, no período da manhã e pela tarde.

As variáveis avaliadas foram número de folhas, diâmetro do caule (mm)(realizado com o auxílio do paquímetro), altura da planta, comprimento e largura da folha (utilizando-se 3 folhas/planta para melhor representação da unidade experimental) e comprimento do caule(realizado com uma régua graduada). Também foram determinados o peso da matéria fresca total, parte aérea e sistema radicular, sendo os resultados expressos em gramas (0,01).

Os dados foram analisados por meio de análise de variância ( $P < 0,05$ ) e, quando significativo, foi aplicada a análise de regressão polinomial através do programa WinStat do Departamento de Estatística da UFPEL-RS.

## Resultados e Discussão

A interação entre o Tropstrato HP® e Organomais®, na formação de mudas de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) promoveu um efeito altamente significativo ( $p < 0,05$ ) para comprimento de folha (Comp-F), largura de folha (Larg-F), número de folha (NF), diâmetro do caule (DC), altura de planta (AP), peso da matéria fresca total (PMF-Total) e matéria seca da raiz (PMS-Raiz) para diferentes proporções de Organomais® (tabela 1).

**Tabela 1.** Comprimento de folha (Comp-F), largura de folha (Larg-F), número de folha (NF), diâmetro do caule (DC), altura de planta (AP), peso da matéria fresca total (PMF-Total) e matéria seca da raiz (PMS-Raiz) de melancia em função de diferentes proporções de Organomais®, Juazeiro-BA, 2014.

Variáveis analisadas	Organomais® (v:v)					Equação Ajustada e S <sup>(b)</sup>	CV <sup>(c)</sup> (%)	r <sup>2</sup>
	0%	25%	50%	75%	100%			
Comp-F	2,05 <sup>(a)</sup>	7,55	7,12	4,03	1,83	<sup>(d)</sup> $\hat{Y} = 0,00206x^2 - 0,19049x + 2,72809 (\pm 1,05)$	23,36	0,84
Larg-F	2,03	8,45	7,42	4,87	2,02	$\hat{Y} = 0,00206x^2 - 0,19048x + 2,72809 (\pm 0,86)$	17,34	0,85
NF	2,5	10	6,17	3,67	1,5	$\hat{Y} = 0,00206x^2 - 0,17238x + 3,86190 (\pm 1,66)$	34,77	0,65
DC	1,97	5,38	4,41	3,08	1,67	$\hat{Y} = 0,00114x^2 - 0,10306x + 2,45 (\pm 0,52)$	15,87	0,80
AP	9,2	32,35	29	19,67	11,42	$\hat{Y} = 0,00786x^2 - 0,75309x + 12,15048 (\pm 6,14)$	30,21	0,81
PMF-Total	1,28	17,3	11,62	3,87	0,62	$\hat{Y} = 0,00464x^2 - 0,40521x + 4,08133 (\pm 3,07)$	44,32	0,66
PMS-Raiz	0,03	0,17	0,16	0,03	0,02	$\hat{Y} = 4,91E-005x^2 - 0,00426x + 0,05157 (\pm 0,06)$	72,16	0,66

<sup>(a)</sup>Médias originais por tratamentos; <sup>(b)</sup>S= Desvio padrão; <sup>(c)</sup>CV= Coeficiente de variação; <sup>(d)</sup> $\hat{Y}$ = equações estimadas a partir das médias dos tratamentos de cada variável.

Com a adição do Organomais® associado ao Tropstrato HP® observa-se um aumento significativo do desenvolvimento das mudas de melancia tanto para o desenvolvimento das características estruturais como para biomassa. Nas proporções de 25% a 50% da adição do substrato Organomais®, onde apresentou-se melhores desenvolvimentos, à medida que se aumentou-se a proporção percebe-se um decréscimo no desenvolvimento das plântulas.

Os tratamentos 25% e 50% de Organomais® apresentaram melhores respostas em relação aos demais tratamentos, com o comprimento de folha (Comp-F) de 7,55 cm a 7,12 cm, a largura da folha (Larg-F) de 8,45 cm a 7,42 cm, números de folhas (NF) de 10 a 6,17, diâmetro do colmo (DC) com 5,38 mm a 4,41 mm, a altura da planta (AP) com 32,35 cm a 29 cm. Perante a análise química observou-se que o Organomais®, por ser um substrato de origem de resíduo de frutas, apresenta em sua composição quantidades de nutrientes satisfatórias para

o desenvolvimento das mudas, mas por apresentar baixa relação C/N (tabela 1), implica na ineficiência da utilização desses nutrientes, pois a relação baixa de C/N resultará na imobilização do nitrogênio pelos microrganismos, assim o processo de decomposição da matéria orgânica ocorre de maneira lenta e a disponibilidade de nutrientes importantes ao desenvolvimento das plantas reduzido. Devido a isso a importância da utilização do Organomais® misturado em proporção inferiores a 50%.

Para o peso da matéria fresca total (PMF-T) e da matéria seca da raiz (PMS-Raiz) com proporção de 25% do Organomais® apresentou valores médios superiores, correspondendo respectivamente, a 17,3 g/planta e 0,17 g/planta, com a elevação da proporção de até 25% tem-se um crescimento ascendente quando aumenta esta quantidade ocorre um decréscimo no desenvolvimento do colmo. Em trabalho de Ferreira Filho et al. (2015) estudando o efeito de diferentes substratos na emergência e produção de mudas de flor de seda (*Calotropis procera*), verificou que o Organomais® mostrou-se como a melhor opção para produção de melhor qualidade, visto que este proporcionou boas condições de emergências e maior desenvolvimento das plântulas. A utilização de substratos comerciais misturados com orgânicos melhora a qualidade para melhor produção de mudas. A mistura de substratos faz com que a deficiência de cada substrato pode ser corrigida quando adicionado com outras fontes. O Organomais® apresenta baixa concentração de Mg mas quando associado ao comercial há um complemento. O magnésio é indispensável para a construção da molécula de clorofila, estando diretamente relacionado aos processos fotossintéticos além de auxiliar na translocação do fósforo (Oliveira et al., 2004). Não só o Mg mas vários outros elementos são de grande importância para o desenvolvimento das mudas de *Citrullus lanatus* Thunb..

## Conclusões

A proporção de 25% e 50% de Organomais® associado ao Tropstrato HP® apresentou melhor crescimento inicial de mudas de melancia. Portanto, é uma alternativa satisfatória para os agricultores produzirem mudas de boa qualidade.

## Referências

- Agrianual – Anuário da agricultura brasileira. 2010. São Paulo: FNP consultoria e comércio. 520p.
- Cunha, A.M.; Cunha, G.M.; Sarmiento, R.A.; Cunha, G.M.; Amaral, J.F.T. 2006. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. *Revista Árvore* 30:207-214.
- Dutra, T.R.; Massad, M.D.; Sarmiento, M.F.Q.; Oliveira, J.C. 2012. Emergência e crescimento inicial da canafístula em diferentes substratos e métodos de superação de dormência. *Revista Caatinga* 25:65-71.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2010. Sistema de Produção de Melancia. <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/plantio.htm>>. Acesso em: 18/09/2015.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2008. Disponível em: <<http://www.fao.org.br>>. Acesso em: 17/09/2013.

Ferreira Filho, P.A., Mistura, C., Nunes, T.S.S., Aires, E.S., Santana, A.G.S., Mendes, D.B., Reis, L.O., Almeida, B.A.S. 2015. Emergência e produção de mudas de flor-de-seda em diferentes substratos. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia (ZOOTEC), 25, Fortaleza. *Anais do XXV congresso Brasileiro de Zootecnia*. Fortaleza-CE.

Oliveira, A.M.G., Souza, L.F.S., Raij, V.B., Magalhães, A.F.J., Bernardi, A.C.C. 2004. *Nutrição, calagem e adubação do mamoeiro*. Cruz das Almas: EMBRAPA, (Circular Técnica, 69). 10 p.



## **Produção de mudas de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) em diferentes quantidades de esterco de equinos**

Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>, Claudio Mistura<sup>2</sup>, Fabiana Gonçalves dos Santos Lima<sup>1</sup>,  
Isabela Almeida de Souza<sup>1</sup>, Damião Bonfim Mendes<sup>1</sup> Rogério Pereira dos  
Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Discentes de Engenharia Agrônômica, UNEB, Juazeiro, BA. e-mail: lucas.oliveira@gmail.com; fabianagoncalves@hotmail.com; izagro.11@gmail.com; mendes-bonfim@hotmail.com; rogerio-p-s@hotmail.com  
<sup>2</sup>Dr. Professor do DTCS/UNEB, Juazeiro-BA e do Mestrado em Ciência Animal da UNIVASF, Petrolina-PE. e-mail: cmistura@ig.com.br

### **Introdução**

A melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.), planta da família das cucurbitáceas, originária da África, é uma planta anual, de crescimento rasteiro, com várias ramificações, que chegam até 5 m de comprimento. É cultivada em vários países do mundo, com uma produção global de cerca de 95,2 milhões de toneladas (FAO, 2006).

Normalmente, o plantio da melancia é feito através de semeadura direta em sulcos, ou em covas, sendo outra forma do cultivo da melancia através de transplante de mudas produzidas em recipientes, utilizada principalmente para sementes com maior valor comercial, pois este método permite um maior aproveitamento (Costa et al., 2006). Produzir mudas de qualidade é de grande importância para o cultivo de hortaliças (Silva Júnior et al., 1995), uma vez que o desempenho final das plantas em canteiros de produção depende desta etapa (Carmello, 1995). Uma muda de má formação origina uma planta de produção limitada (Sganzerla, 1995).

Devido à existência de pouca informação disponível na literatura sobre esterco equino como substrato na produção de mudas, sendo assim, torna-se importante o estudo sobre o potencial do esterco equino na formação de substrato para a produção de mudas de melancia.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes quantidades de esterco equino na produção de mudas de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb).

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação coberto com tela que permite 50% de entrada de luz, no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-DTCS, da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, no município de Juazeiro-BA. O clima da região é classificado, segundo Köppen, como semiárido quente e seco (BswH). No período de setembro a outubro de 2014, o experimento teve duração de 30 dias. Cada tratamento foi composto por uma mistura (em volume) do substrato comercial (Tropstrato HP<sup>®</sup>, cuja composição inclui casca de pinus, turfa e vermiculita expandida) e a fonte de matéria orgânica (o esterco equino), descrito como: T1= substrato comercial; T2= 75% de substrato comercial + 25% de esterco equino; T3= 50% de substrato comercial + 50% de esterco equino;

T4= 25% de substrato comercial + 75% de esterco equino; T5= esterco equino. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e seis repetições, totalizando 30 unidades experimentais, cada unidade representada por uma planta.

**Tabela 1.** Características químicas e físicas dos substratos utilizados na produção de mudas de Melancia

Substrato	pH	N	P	K	Ca	Mg	S	MO	C/N
	(H <sub>2</sub> O)1:2,5	-----g/kg-----							
S. Comercial	6,2	4,9	1,5	7,0	12,5	120,0	2,8	285,0	34/1
E. Equino	9,5	8,7	4,76	22,5	12,1	3,6	2,9	280,0	19/1

Os tratamentos foram acondicionados em tubetes com capacidade de 0,3 dm<sup>3</sup> (tubetes com 20 cm de altura e 6 cm de diâmetro), as sementes de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.), variedade Crimpson Select, foram colocadas diretamente nos recipientes. A irrigação foi realizada quatro vezes por dia, sendo duas, respectivamente, no período da manhã e pela tarde. Não foi necessário fazer nenhum controle fitossanitário durante o desenvolvimento das mudas.

As variáveis avaliadas foram número de folhas; diâmetro do caule (mm) determinado com o auxílio do paquímetro; Altura da planta; comprimento e largura da folha, utilizando-se três folhas de melhor representação da unidade experimental, foi realizado com uma régua graduada (cm); e peso da matéria fresca total.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância (P<0,05) e, quando significativo, foi aplicada a análise de regressão polinomial através do programa WinStat do Departamento de Estatística da UFPEL-RS.

## Resultados e Discussão

De acordo com a análise de variância (Tabela 2), a variável número de folhas (NF) apresentou resultado significativo (P<0,05).

**Tabela 2:** Comprimento de folha (Comp-F), Largura folha (Larg-F), Numero de folhas (NF), Diâmetro do caule (Diam-C), Altura Planta (AP) e Peso da matéria fresca total (PMF-Total) em função das proporções de esterco de equino na formação de substrato para produção de mudas de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.).

Variáveis	Esterco equino (v:v)					Equações Ajustadas e <sup>(b)</sup> S	<sup>(c)</sup> CV	r <sup>2</sup>
	0%	25%	50%	75%	100%			
Comp-F	1,70 <sup>(a)</sup>	1,65	1,78	1,51	1,79	<sup>(e)</sup> $\bar{Y} = 1,68 (\pm 0,27)$	16,25	-
Larg-F	1,60	1,68	1,51	1,63	1,78	$\bar{Y} = 1,64 (\pm 0,35)$	21,76	-
NF*	3,00	3,00	2,70	2,40	2,30	<sup>(d)</sup> $\hat{Y} = 0,30667 - 0,00077x (\pm 0,4)$	14,67	0,92
Diam-C	2,79	2,25	2,61	3,16	2,75	$\bar{Y} = 2,71 (\pm 0,81)$	11,76	-
AP	6,43	7,08	6,75	7,00	7,50	$\bar{Y} = 6,95 (\pm 0,81)$	11,75	-
PMF-Total	0,06	0,06	0,04	0,04	0,05	$\bar{Y} = 0,058 (\pm 0,02)$	34,4	-

<sup>(a)</sup>Médias originais por tratamentos; <sup>(b)</sup>S= Desvio padrão; <sup>(c)</sup>CV= Coeficiente de variação; <sup>(d)</sup> $\hat{Y}$ = equações estimadas a partir das médias dos tratamentos de cada variável; <sup>(e)</sup> $\bar{Y}$ = Média aritmética obtida entre os diferentes tratamentos testados.

Para o número de folha (NF), o substrato que continha em sua composição substrato comercial (T1) e substrato comercial + esterco equino (T2) foi o que apresentou maior número de folhas, apresentando três (folhas/planta). Sendo o número de folhas um parâmetro importante para a muda que vai ser transplantada, pois garante uma maior capacidade fotossintética. Observou um amarelecimento das folhas no final do experimento, causado por deficiência nutricional, nos tratamentos substrato comercial + esterco equino (T3), substrato comercial + esterco equino (T4) e esterco equino (T5). Isso se deve ao período de duração do experimento e frequência de irrigação, que causou a lixiviação destes nutrientes, não causando o acúmulo de matéria fresca até desenvolvimento da terceira folha.

Para as demais variáveis comprimento de folha (Comp-F), largura folha (Larg-F), diâmetro do caule (Diam-C), altura planta (AP) e peso da matéria fresca total (PMF-Total), não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ). Knapik & Angelo (2007) avaliando mudas de *Prunus sellowii* verificou-se que os tratamentos em que continha esterco equino propiciou maior altura da planta e diâmetro do colo, diferindo dos resultados encontrados neste trabalho. Os mesmos autores observaram ainda que a adição de esterco equino contribuiu para a melhoria das condições físicas do substrato, uma vez que propiciou densidade aparente mais próxima das ideais e as únicas porosidades consideradas adequadas. Segundo Bonnet et al. (1995), quanto menor for a densidade aparente, menores serão as restrições para o crescimento de raízes e melhor será sua estrutura.

## Conclusões

A utilização de 25% de esterco equino na composição de substratos para produção de mudas de melancia é uma alternativa viável, quando o intuito do seu uso for o barateamento dos custos de produção.

## Referências

Bonnet, B. R. P., Andreoli, C. V., Queiroz, S. M. P., Fernandes, F. 1995. Reciclagem agrícola do lodo de esgotos: impactos ambientais potenciais e monitoramento no Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE, 4. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Clube de Engenharia / UFRJ, 1995.

Carmello, Q.A.C. 1995. Nutrição e adubação de plantas hortícolas. In: Minami K. *Produção de mudas de alta qualidade em horticultura*. Queiroz, T.A. São Paulo/SP, Brasil. p.27-37.

Costa, N. D., Dias, R. C. S., Resende, G. M. 2006. *Cultivo de melancia*. In: Sistema de produção. EMBRAPA-CPATSA, Petrolina-PE. Disponível em: <[http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema\\_producao/spmelancia/plantio.htm](http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmelancia/plantio.htm)>. Acesso em: 18/09/2015.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2006. Faostat. Disponível em: <[http://http://faostat3.fao.org/home/index.html#SEARCH\\_DATA](http://http://faostat3.fao.org/home/index.html#SEARCH_DATA)>. Acesso em: 18/09/2015.

Knapik, J. G., Angelo, A. C. 2007. Pó de basalto e esterco equino na produção de mudas de *Prunus sellowii* Koehne (Rosaceae). *Floresta* 37:427-436.

Sganzerla, E. 1995. *Nova agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos*. Guaíba – RS: Agropecuária, 342p.

Silva Júnior, A.A., Macedo, S.G., Stuker, H. 1995. Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro. Florianópolis: EPAGRI, (*Boletim Técnico* 73). 28p.

## **Degrane de bagas e escurecimento da ráquis em uva de mesa 'Sweet Globe' sob fertilizações foliares e biorreguladores em pré-colheita**

Maria Aparecida Rodrigues Ferreira<sup>1</sup>; Rita de Cássia Mirela Resende Nassur<sup>2</sup>;  
Leandro José Oliveira de von Hausen<sup>3</sup>; Flávio de França Souza<sup>4</sup>; Sérgio Tonetto de  
Freitas<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluna do Curso de Biologia da UPE, Petrolina, PE. e-mail: aparecida-ferreira-19@live.com

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Ciência dos Alimentos, Bolsista de Pós-doutorado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. e-mail: ritanassur@hotmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Ciências e Tecnologia de Sementes, Petrolina, PE. e-mail: mailto:leandrohausen@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento, Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. e-mail: flavio.franca@embrapa.br

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, PhD em Biologia de Plantas, Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. e-mail: sergio.freitas@embrapa.br

### **Introdução**

Grande parte das perdas em pós-colheita de uva de mesa devem-se ao degrane de bagas e escurecimento da ráquis, o que prejudica a aparência do produto, reduzindo o seu valor comercial (Brackmann et al., 2000; Luengo et al., 2003; Pires & Pommer, 2003; Denoti et al., 2005). Estudos sugerem que o uso de fertilizantes foliares, biorreguladores ou a mistura de ambos podem inibir os processos de escurecimento da ráquis e degrane de uvas de mesa (Tecchio et al., 2009; Souza, 2014; Stoller, 2015). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação pré-colheita de fertilizantes foliares, biorreguladores ou da mistura de ambos no escurecimento da ráquis e degrane de uvas de mesa da variedade Sweet Globe.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido com uva de mesa da variedade Sweet Globe, no primeiro semestre de 2015, em uma área comercial no Vale do São Francisco, Petrolina, PE. O clima da região é classificado segundo Köppen-Geiger, como semiárido quente seco (BswH).

O experimento foi realizado em blocos inteiramente casualizados (DBC), com quatro blocos por tratamento e 10 plantas por bloco. Os tratamentos foram aplicações em pré-colheita de água (controle), Kamab<sup>®</sup> (10% Ca, 0,1% B, 2% Mg, 5% K, 10% N) a 4,50ml L<sup>-1</sup>, Hold<sup>®</sup> (2% Co e 3% Mo) a 1,60ml L<sup>-1</sup> (Agro Connexion, 2015; Júnior, 2013), ácido giberélico a 10 µl L<sup>-1</sup>, ou mistura constituída por Timac Agro<sup>®</sup> (carbonato de cálcio de origem marinha associado a extrato de algas) a 4,65ml L<sup>-1</sup>, Glutamin K-Libre<sup>®</sup> (potássio associado ao aminoácido ácido L-Glutâmico) a 0,35ml L<sup>-1</sup> (Microquímica, 2015), cálcio a 2,68ml L<sup>-1</sup>, Mag-flor<sup>®</sup> (Magnésio) a 0,29ml L<sup>-1</sup>, Agifol Sm-Boro<sup>®</sup> (Boro) a 0,13ml L<sup>-1</sup>. Todos os produtos foram aplicados no volume de calda de 100L ha<sup>-1</sup>, aos 75 dias (pré-amolecimento), 95 dias (dez dias antes da colheita) e aos 103 dias (dois dias antes da colheita).

Os cachos foram colhidos no ponto de colheita comercial e embalados em cumbucas plásticas de 500g, as quais foram acondicionadas em bolsões

microperfurados contendo metabissulfito. As amostras foram armazenadas a 0°C com UR de 95%, sendo avaliadas no momento da colheita e aos 14, 42 e 56 dias de armazenamento. Os parâmetros avaliados foram porcentagem de degrane, índice de escurecimento da ráquis, firmeza de bagas (kgf), sólidos solúveis (%), concentração de ácido tartárico e perda da massa (%) (Santos et al., 2014).

A porcentagem de degrane foi determinada por pesagem de bagas soltas em relação ao peso total de bagas em cada repetição. O índice de escurecimento da ráquis foi determinado por uma escala subjetiva de (0-4) onde: 0 – ausência de secamento da ráquis; 1 – início do secamento da região do pedicelo (até 50% atingido) ou do ápice da ráquis; 2 – secamento da região do pedicelo, do ápice de até 10% do eixo principal da ráquis; 3 – secamento total da região do pedicelo e do ápice e de 50% do eixo principal da ráquis; 4 – secamento do pedicelo, do ápice e de mais de 50% do eixo principal (Lima et al., 2002). A firmeza de baga (kgf) foi determinada na região equatorial de dez bagas individuais em quatro repetições por tratamento com o auxílio de um texturômetro digital Extralab Brasil, modelo TA.XT. Plus utilizando uma ponteira (P/75) de 75 mm de diâmetro. Para a avaliação do teor de sólidos solúveis e concentração de ácido tartárico nas bagas, utilizou-se uma porção de suco retirado de dez bagas por repetição. Os sólidos solúveis foram determinados com o auxílio de um refratômetro digital portátil Atago PAL-1 3810 e expressos em % e a concentração de ácido tartárico foi determinada pela titulação do suco NaOH a 0,1 N e expresso em % de ácido tartárico (AOAC, 2012). A perda de massa foi determinada pela pesagem das amostras no início e ao final do armazenamento, sendo os resultados expressos em porcentagem do peso inicial de cada amostra.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

## **Resultados e Discussão**

De acordo com os resultados obtidos, aos 56 dias de armazenamento, o tratamento pré-colheita dos frutos com Kamab® resultou na maior porcentagem de degrane, enquanto que o tratamento Hold® + Giberelina resultou na menor porcentagem de degrane de bagas (Tabela 1). O resultado alcançado com Kamab® mostrou-se contrário do esperado para o degrane de bagas devido ao fato do Kamab® conter nutrientes importantes para o fortalecimento da camada de abscisão entre a baga e a ráquis (Agro Connexion, 2015). Estudos sugerem que a aplicação pré-colheita de cálcio pode tornar as bagas mais firmes e ligadas a ráquis (Pessanha, 2007). No trabalho de Danner et al. (2009), a porcentagem de degrane foi reduzida com a aplicação pré-colheita de cálcio em relação ao tratamento controle sem aplicação do cálcio. O maior escurecimento da ráquis aos 56 dias de armazenamento foi observado no tratamento com Hold® + Giberelina, enquanto que o menor escurecimento da ráquis foi observado no tratamento com Kamab® (Tabela 1). Apesar do tratamento Hold® + Giberelina apresentar a maior redução na porcentagem de degrane e o tratamento Kamab® apresentar a maior redução no escurecimento da ráquis, estes tratamentos não diferiram estatisticamente do tratamento controle (Tabela 1). Isso pode ter ocorrido devido aos baixos valores de porcentagem de degrane e lento processo de escurecimento da ráquis observados durante o armazenamento de uva de mesa da variedade Sweet

Globe. Desta forma, trabalhos futuros podem ser realizados com variedades mais susceptíveis ao degrane e ao escurecimento da ráquis para melhor avaliar os efeitos dos tratamentos aqui descritos.

Os parâmetros de firmeza de bagas, sólidos solúveis, ácido tartárico e perda de massa, não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre tratamentos durante o armazenamento, sendo que os valores destes parâmetros variaram de 1,2 a 1,7 kgf, 13,6 a 17,4%, 0,48 a 0,76% e 2,2 a 2,6%, respectivamente (dados não apresentados). Estes resultados indicam qualidade adequada para o consumo (Carvalho e Chitarra, 1984; Albuquerque, 1996).

**Tabela 1.** Porcentagem de degrane de bagas e índice de escurecimento da ráquis em uvas 'Sweet Globe' armazenadas a 0°C por 56 dias, Petrolina-PE.

Tratamento	Degrane (%)*			Índice de escurecimento (0-4)**		
	14 dias	42 dias	56 dias	14 dias	42 dias	56 dias
Kamab® + Giberelina	0,23 b***	4,04 a	4,80 ab	0,75 b	3,25 a	3,37 abc
Kamab®	1,14 ab	2,14 ab	7,47 a	0,87 b	1,75 d	2,50 c
Hold® + Giberelina	1,25 ab	0,88 b	0,00 c	0,75 b	2,5 abcd	4,00 a
Hold®	0,81 ab	1,62 ab	3,11 bc	0,75 b	2,00 cb	3,62 ab
Mistura + Giberelina	2,57 ab	0,66 b	1,29 bc	2,25 a	3,00 ab	2,75 bc
Mistura	1,60 a	2,19 ab	1,36 bc	2,16 a	2,25 bcd	3,25 abc
Giberelina	1,80 ab	1,12 b	1,93 bc	1,41 ab	2,75 abc	3,62 ab
Controle	3,51 a	1,35 b	0,56 bc	2,12 a	2,37 abcd	3,25 abc
CV (%)	112,3	94,9	104,9	50,22	22,78	18,89

\*Degrane na colheita foi 0,0% para todos os tratamentos. \*\*Índice 0 = ausência de escurecimento, 4 = escurecimento do pedicelo, do ápice e de mais de 50% do eixo principal do ráquis. Índice na colheita foi 0,0 para todos os tratamentos. \*\*\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan a 5%.

## Conclusão

A aplicação pré-colheita de Hold® + Giberelina e Kamab® resultaram nos menores valores de porcentagem de degrane de bagas e escurecimento da ráquis de uva 'Sweet Globe' aos 56 dias de armazenamento, respectivamente, entretanto não diferiram estatisticamente do tratamento controle. Trabalhos futuros devem ser realizados com variedades mais susceptíveis ao degrane e ao escurecimento da ráquis para melhor avaliar os efeitos dos tratamentos aqui descritos.

## Referências

Agro Connexion. Kamab-26S®. 2015. <http://www.agroconnexion.cl/productos/Kamab®-26-s%C2%AE> Acesso em 05 Ago. 2015>.

Albuquerque, T.C.S. 1996. Uvas para exportação: Aspectos técnicos da produção. Embrapa-SPI, Brasília, DF, Brasil, 53p. (Serie publicações técnicas FRUPEX; 25).

AOAC – Association of Official Analytical Chemistry. 2012. *Official methods of analysis*. 19th ed. Gaithersburg, Estados Unidos. 3000p.

Brackmann, A., Mazaro, S.M, Waclawovsky, A.J. 2000. Armazenamento refrigerado de uvas CVS. Tardias de Caxias e Dona Zilá. *Ciência Rural* 30: 581-586.

Carvalho, V.D., Chitarra, M.I.F. 1984. Aspectos qualitativos da uva. *Informe Agropecuário* 10: 75-79.

Danner, M.A., Citadin, I., Sasso, S.A.Z., Zarth, N.A., Mazaro., S.M. 2009. Fontes de cálcio aplicadas no solo e sua relação com qualidade da uva 'Vênus'. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 881-889.

Denoti, A.M., Clemente, E., Braga, G.C., Herzob, N.F.M. 2005. Uva "Niagara Rosada" cultivada no sistema orgânico e armazenada em diferentes temperaturas. *Ciências e Tecnologia de Alimentos* 25: 546-552.

Silva Júnior, M.B. 2013. *Fertilizantes foliares no manejo da mancha de phoma do cafeeiro*. 51 f. (Dissertação Mestrado em Agronomia /Fitopatologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil.

Lima, M.A.C., Alves, R.E., Assis, J.S., Figueira, H.A.C., Costa, J.T.A. 2002. Aparência, composto fenólico e enzimas oxidativas em uvas 'Itália' do cálcio sob influência do cálcio e do armazenado e do armazenamento refrigerado. *Revista Brasileira de Fruticultura* 24: 39-43.

Luengo, R.F.A., Calbo, A.G Jacobino, A.P., Pessoa, J.D.C. 2003. Avaliação da compressão em hortaliça e frutas e seu emprego na determinação do limite físico da altura da embalagem de comercialização. *Horticultura brasileira* 21: 704-707.

Microquímica. GlutaminK-libre. 2015. <https://www.microquimica.com/site/produtos/10/glutamin>< Acesso em 05 Ago. 2015>.

Pessanha, P.G.O. 2007. Nutrientes minerais em folhas e bagas de genótipos de videira cultivados no norte fluminense 77 f. (Tese melhoramento Mestrado genético e melhoramento das plantas) - Universidade estadual do norte Fluminense Darcy Ribeiro-UENF, Campos dos Goytacazes – RJ, Brasil.

Pires, E.J.P, Pommer, C.V. 2003. Fisiologia da videira. Pommer, C.V. *Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado*. Cinco continentes, Porto Alegre, Brasil. 777p.

Santos, A.E.O., Silva, E.O., Oster, A.H., Lima, M.A.C., Mistura, C., Batista, P.I. 2014. Evolução da maturação fisiológica de uvas apirenas cultivadas no Vale do Submédio do São Francisco. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 9: 25-30

Souza, E.R. 2014. *Fenologia e mistura de reguladores vegetais e de fertilizante foliar no metabolismo da videira cv. Sweet sunshine em clima semiárido*. 143 f. (Tese de Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu, Brasil.S

Stoller. Hold. 2015. "<http://www.stoller.com.br/produtos/produtos/hold>< Acesso em 05 Ago. 2015>.



Tecchio, M.A., Terra, M.M., Cia, P., Paioli-Pires, E.J., Moura, J.S., Benato, E.A., Hernandez, J.L., Valentini, S.R., Sigrist, J.M.M. 2009. Efeito do ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio na redução das perdas pós-colheita em uva 'Niagara Rosada'. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 053 – 061.

## Implantação do pomar de bananeira 'Nanicão IAC 2001' em função da adubação fosfatada

Maurício Hideki Okada<sup>1</sup>, Ana Carolina Batista Bolfarini<sup>2</sup>, Sarita Leonel<sup>3</sup>, Magali Leonel<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Aluno de graduação, Faculdade de Ciências Agrônomicas FCA/UNESP, Botucatu- SP

email:

mauricioyaho@hotmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agr.,

doutoranda em Horticultura, Faculdade de Ciências Agrônomicas FCA/UNESP, Botucatu- SP

email:

anacarolinabolfarini@hotmail.com

<sup>3</sup>Dra., Professora

Adjunto de Fruticultura, Faculdade de Ciências Agrônomicas, FCA/UNESP, Botucatu- SP

email: sarinel@fca.unesp.br

<sup>4</sup>Coordenador Executivo Centro de Raízes e Amidos

Tropicais(CERAT)/UNESP, Botucatu- SP

email: mleonel@cerat.unesp.br

### Introdução

A banana é uma das frutas mais produzidas e consumidas no Brasil e no mundo. Originária do sudeste da Ásia, a bananeira é uma planta herbácea da família *Musaceae*, gênero *Musa*. Segundo Fancelli (2003) a fruta é consumida pelas mais diversas camadas da população, com um consumo per capita em torno de 25 kg/ano, seu elevado consumo deve-se principalmente pela versatilidade ao uso e aos seus atributos como sabor, valor nutricional e seu preço acessível à população.

O cultivar Nanicão IAC 2001 é uma bananeira do tipo nanica selecionada pelo Instituto Agrônomico de Campinas (IAC). Pertencente ao grupo Cavendish, subgrupo genômico AAA. Segundo Moreira (2003) a coloração da casca é amarelo-clara, sendo que a polpa é pouco farinácea, e de cor levemente creme, cujo paladar é menos adocicado que a do Nanicão comum; além disso, o cultivar apresenta seu tempo de prateleira de 4 a 5 dias maior do que o do Nanicão comum.

A bananeira é uma planta de crescimento rápido que requer, para o seu desenvolvimento e produção, quantidades adequadas de nutrientes disponíveis no solo (Borges, 2004). O fósforo é um dos dezessete elementos essenciais para a sobrevivência das plantas, presente em componentes estruturais das células, como ácidos nucléicos e fosfolipídeos das biomembranas, encontrado também em componentes metabólicos móveis ricos em energia, como a adenosina trifosfato (Gatiboni, 2003). Segundo Dechen & Nachtigall (2007), o fósforo garante a rápida formação e o crescimento das raízes, melhora a qualidade dos frutos e está envolvido na transferência de características hereditárias. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar doses de fósforo na formação de um bananal do cv. Nanicão IAC 2001.

### Material e Métodos

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental São Manuel pertencente à Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, localizada nas

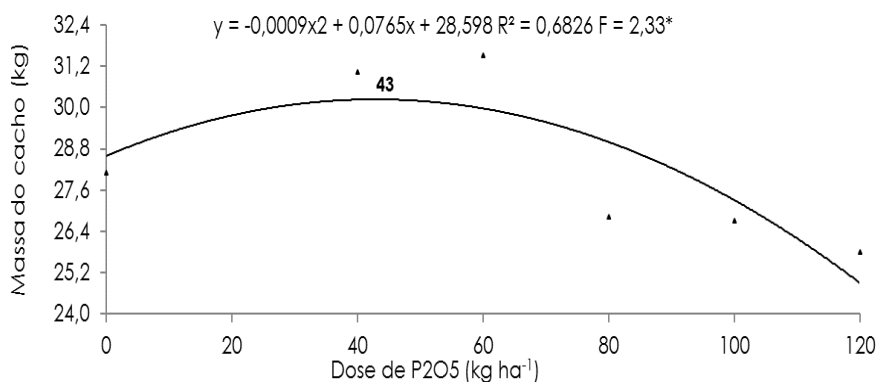
coordenadas geográficas: 22° 44' 28" S, 48° 34' 37" W e a 740 m de altitude. O clima de São Manuel/SP, segundo a classificação de Köppen, é o temperado mesotérmico (Cfa). O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (EMPRAPA, 2006). O espaçamento adotado foi de 4 m entre linhas e 2,5 m entre plantas, totalizando 1000 plantas ha<sup>-1</sup>.

O teor inicial de fósforo no solo da área experimental coletados na profundidade de 0-20 cm, foi de P<sub>resina</sub> igual a 16 mg dm<sup>-3</sup>, teor considerado como médio (Raij et al., 1997). No experimento utilizou-se o superfosfato triplo, contendo 46% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos (0, 40, 60, 80, 100 e 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e sete plantas por tratamento, aplicados no plantio e posteriormente em cobertura, sendo metade da dose aplicada de forma localizada na cova e o restante, aplicado 80 dias após o plantio.

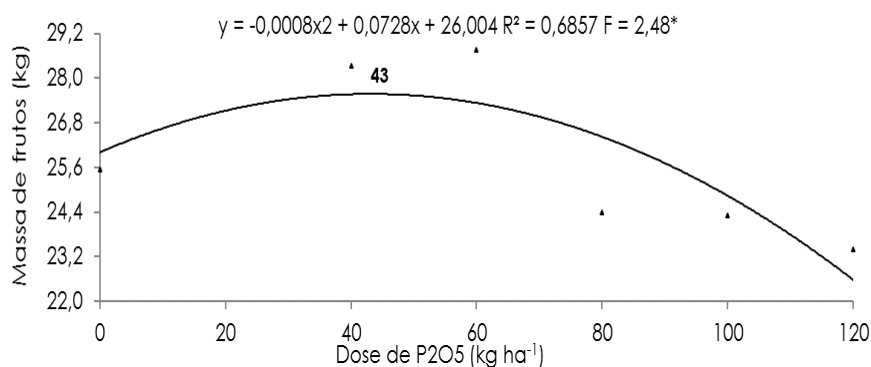
Após os cachos atingirem o ponto de colheita, estes foram colhidos, despencados e pesados. Com isso avaliou-se a massa do cacho, a massa de frutos, a massa da ráquis, o número de frutos por cacho e o número de pencas por cacho.

## Resultados e Discussão

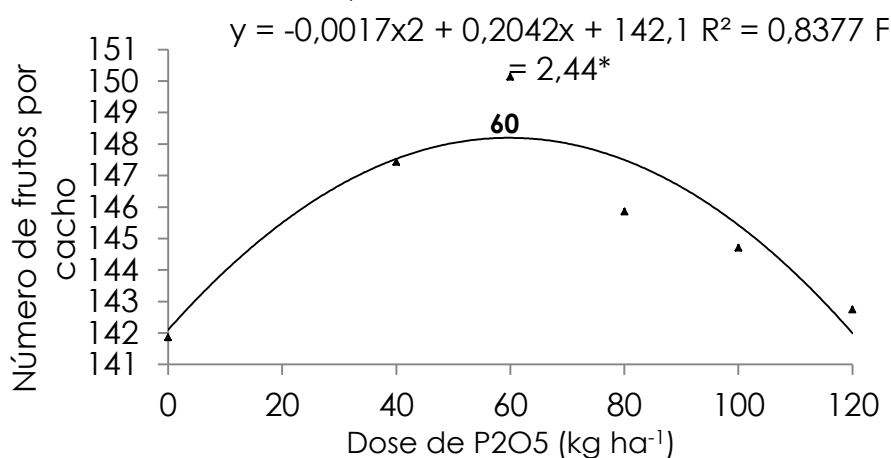
No primeiro ciclo de produção (planta mãe), a dose ideal, para alcançar o ponto máximo da parábola de massa do cacho e massa de frutos, foi de aproximadamente 43 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Quanto ao número de frutos por cacho e número de pencas por cacho houve resposta quando foram aplicadas doses superiores a 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Para a variável massa da ráquis não houve efeito das doses de fósforo aplicadas ao solo, obtendo-se o valor médio de 2,55 kg.



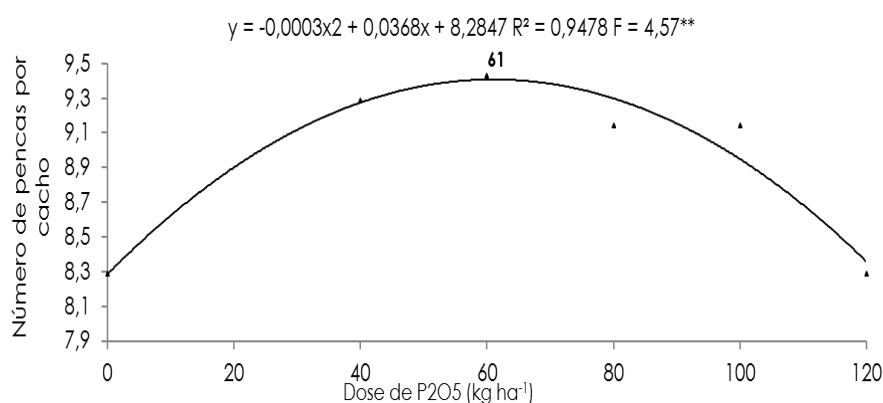
**Figura 1.** Massa do cacho (kg) de bananeira 'Nanicão IAC 2001' sob adubação fosfatada. São Manuel, 2015.



**Figura 2.** Massa de frutos (kg) de bananeira 'Nanicão IAC 2001' sob adubação fosfatada. São Manuel, 2015.



**Figura 3.** Número de frutos por cacho de bananeira 'Nanicão IAC 2001' sob adubação fosfatada. São Manuel, 2015.



**Figura 4.** Número de pencas por cacho de bananeira 'Nanicão IAC 2001' sob adubação fosfatada. São Manuel, 2015.

A aplicação de fósforo promove o crescimento radicular da bananeira (Silva et al., 2011), o que contribui para o incremento na produção, devido à maior absorção de água e nutrientes pela planta. Entretanto, segundo Marschner (2005) doses elevadas de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tendem a reduzir o processo fotossintético da planta, o que pode ter ocasionado a redução dos parâmetros avaliados, após estes atingirem seu ponto de máximo na parábola.

Os resultados indicaram também que, nem sempre adubações em excesso resultam em altas produtividades, pois o fósforo dentre os três macronutrientes primários, é o elemento requerido em menor quantidade pelas plantas, porém é um dos nutrientes mais utilizados em adubações no Brasil. Segundo Furtini Neto et al. (2001) explicam que esse fato se relaciona à baixa disponibilidade de fósforo nos solos brasileiros e também porque o elemento apresenta forte interação com as frações argilas da fase sólida do solo, formando compostos de baixa solubilidade.

## Conclusão

Para o cultivar Nanicão IAC 2001, no primeiro ciclo de produção (planta mãe), a dose ideal para alcançar a máxima produtividade foi de 43 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

## Referências

Borges, A.L. 2004. Calagem e Adubação. In: BORGES, A.L.; SOUZA, L.S. *O cultivo da bananeira*. Embrapa, Cruz das Almas, Brasil. 32-44p.

Dechen, A.R., Nachtigall, G.R. 2007. Elementos requeridos à nutrição de plantas. In: NOVAIS, R. F. et al. (eds). *Fertilidade do solo*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, Brasil, 91-132p.

EMBRAPA. 2006. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro, Brasil. 306p.

Fancelli, M. 2003. *Cultivo da Banana para o Estado do Amazonas*. <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaAmazonas/importancia.htm>>. Acesso em: 03/09/2015.

Furtini Neto, A.E. et al. 2001. *Fertilidade do solo*. UFLA/FAEP, Lavras, Brasil. 252p.

Gatiboni, C.L. 2003. Disponibilidade de formas de Fósforo do solo às plantas. Tese - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil, 247p.

Marschner, H. *Mineral nutrition of higher plants*. 6th ed. London: Academic, 2005. 889 p.

Moreira, R. S. *Nossa Nanica está garantida*. <[http://www.revistarural.com.br/Edições/2003/Artigos/rev63\\_nanica.htm](http://www.revistarural.com.br/Edições/2003/Artigos/rev63_nanica.htm)>. Acesso em: 03/09/2015.

Raij, B. van, Cantarella, H., Quaggio, J.A., Furlani, A.M.C. 1997. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo 2*. Instituto Agrônomo/Fundação IAC, Campinas, Brasil. 285p. (Boletim técnico, 100).

Silva, J.T.A., Silva, I.P., PEREIRA, R.D. 2011. Adubação fosfatada em mudas de bananeira Prata anã (AAB), cultivadas em dois Latossolos. *Revista Ceres* 58:238-242.

## **Efeito da fertirrigação com nitrogênio e potássio nos atributos químicos do solo cultivado com videiras 'Syrah'**

Palloma Cavalcante Pereira Lima<sup>1</sup>, Juliana Quixaba Barros<sup>2</sup>, Diogo Ronielson Marinho de Souza<sup>3</sup>, Renata dos Santos Almeida<sup>4</sup>, Alessandro Oliveira da Silva<sup>5</sup>, Davi José Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de graduação em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina, PE, bolsista PIBIC/CNPq. e-mail: pallomacavalcante16@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de graduação em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina, PE, bolsista PIBIC/FACEPE. e-mail: julianaquixaba@outlook.com

<sup>3</sup>Estudante de graduação em Ciências Biológicas, UPE, Petrolina, PE. e-mail: diogoronielson@hotmail.com

<sup>4</sup>Estudante de graduação em Química; IF Sertão-PE, Petrolina, PE. e-mail: renatasanalmeida@gmail.com

<sup>5</sup>Dr. em Agronomia - Irrigação e Drenagem, bolsista DCR, Departamento de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife-PE. e-mail: alexandro\_oliveira01@hotmail.com

<sup>6</sup>Dr. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. e-mail: davi.jose@embrapa.br

### **Introdução**

A vitivinicultura é uma atividade de grande importância social e econômica para o Vale do São Francisco. Os solos da região, de maneira geral, são de baixa fertilidade natural, caracterizada por baixos teores de matéria orgânica, em torno de 10 g kg<sup>-1</sup>, resultando em baixos teores de N e de P. Os teores de Ca, Mg e K, podem variar de baixo, nos Neossolos Quartzarênicos, a alto nos Vertissolos (Albuquerque et al., 2009). Estes mesmos autores informam que os viticultores da região aplicam cerca de 20 a 60 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de esterco de curral, o que corresponde de 100 a 400 kg ha<sup>-1</sup> de N por ciclo da cultura, contribuindo ainda para incrementar os teores de matéria orgânica e outros nutrientes nesses solos.

O nitrogênio é um dos nutrientes exigidos em maiores quantidades pela videira, estando relacionado aos mais importantes processos fisiológicos que ocorrem nas plantas (Taiz & Zeiger, 2009).

O potássio é o nutriente exigido em maior quantidade pela videira. Este nutriente não apresenta papel estrutural e suas principais funções estão ligadas a atividade enzimática, uma vez que ativa mais de 60 enzimas. O teor de K nos tecidos e seu acúmulo na planta são influenciados pela disponibilidade do nutriente no solo e pela adição de fertilizantes potássicos (Silva et al., 2014). Contudo, a disponibilidade de K no solo é influenciada pela relação com os nutrientes Ca e Mg, principalmente K/Mg e K/Ca + Mg (Tecchio et al., 2006).

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de doses crescentes de nitrogênio e potássio, aplicadas via fertirrigação, nos atributos químicos do solo cultivado com videiras 'Syrah'.

### **Material e Métodos**

O experimento foi instalado no Campo Experimental de Bebedouro, em Petrolina-PE em um Argissolo Vermelho-Amarelo textura arenosa. A videira (*Vitis vinifera* L.), cultivar Syrah, foi enxertada sobre o porta-enxerto Paulsen 1103. O plantio foi realizado em julho de 2009, no espaçamento de 3 x 1 m com sistema

de condução em espaladeira. O sistema de irrigação foi o gotejamento, com emissores espaçados em 0,5 m na linha de plantas e vazão de 4,0 L h<sup>-1</sup>. O manejo da irrigação foi realizado pela reposição da lâmina igual à evapotranspiração da cultura, obtida pelo produto entre a evapotranspiração de referência (ETo), estimada pelo método de Penman-Monteith FAO, por meio de parâmetros medidos pela estação agrometeorológica instalada a 60 m da área do experimento e o coeficiente de cultura para cada fase fenológica da videira, estimado por Bassoi et al. (2007). A adubação de plantio e de manutenção foi realizada de acordo com os resultados da análise de solo, realizada antes do plantio e depois de cada ciclo de produção, respectivamente. A poda de produção do presente experimento foi realizada em 7 de fevereiro de 2014 e o início da fertirrigação sete dias após a poda de produção (dapp).

Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de nitrogênio (0, 15, 30, 60 e 120 kg ha<sup>-1</sup>) e cinco doses de potássio (0, 15, 30, 60 e 120 kg ha<sup>-1</sup>). Estes tratamentos foram combinados em esquema fatorial 5<sup>2</sup> fracionado totalizando 13 combinações. O ensaio foi disposto em blocos casualizados com quatro repetições. A unidade experimental (U.E.) foi constituída por 17 plantas. Nitrogênio e potássio foram fornecidos como ureia, nitrato, sulfato e cloreto de potássio, aplicados via fertirrigação com auxílio de bomba injetora com vazão de 300 L h<sup>-1</sup>.

A colheita foi realizada no dia 9 de junho de 2014 aos 122 dapp. Em seguida foram coletadas amostras de solo de 0-20 e 20-40 cm de profundidade em todas as U.E. para a realização de análises de pH, MO, cátions trocáveis, acidez potencial e P disponível (EMBRAPA, 1997).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, por meio do programa Sisvar (Ferreira, 2008).

## **Resultados e Discussão**

A adubação nitrogenada promoveu redução do pH e conseqüentemente, aumento da acidez potencial e redução da saturação por bases, principalmente na camada de 0-20 cm de profundidade (Tabela 1). Na camada de 20-40 cm de profundidade apenas o pH foi alterado pela adubação nitrogenada.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância (Quadrados Médios) das características químicas do solo em função de doses de nitrogênio (N) e potássio (K<sub>2</sub>O) nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm

F.V.	G.L.	pH	M.O.	P	K	H+Al	CTC	V
0-20 cm								
Bloco	3	1,17**	220,8**	28572*	22,10 <sup>ns</sup>	1,30 <sup>ns</sup>	13,9	198,0 <sup>ns</sup>
N	4	0,80**	12,9 <sup>ns</sup>	2643 <sup>ns</sup>	10,8 <sup>ns</sup>	3,39*	25,1	496,4*
K <sub>2</sub> O	4	0,18	12,1 <sup>ns</sup>	6437 <sup>ns</sup>	14,6 <sup>ns</sup>	0,58 <sup>ns</sup>	21,5	47,5 <sup>ns</sup>
N*K <sub>2</sub> O	4	0,08	16,8 <sup>ns</sup>	7163 <sup>ns</sup>	23,5 <sup>ns</sup>	1,54 <sup>ns</sup>	23,2	129,6 <sup>ns</sup>
Resíduo	36	0,17	13,8	7338	17,13	1,02	19,3	141,5
C.V.		5,74	29,1	67,3	41,9	28,7	66,0	12,6
20-40 cm								
Bloco	3	0,66*	133,9*	16932*	0,42**	5,60*	20,7 <sup>ns</sup>	1298**
N	4	1,19**	14,2 <sup>ns</sup>	4655 <sup>ns</sup>	0,17 <sup>ns</sup>	1,45 <sup>ns</sup>	11,3 <sup>ns</sup>	409,1 <sup>ns</sup>
K <sub>2</sub> O	4	0,15 <sup>ns</sup>	15,4 <sup>ns</sup>	1734 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>	11,3 <sup>ns</sup>	32,1 <sup>ns</sup>
N*K <sub>2</sub> O	4	0,58 <sup>ns</sup>	28,7 <sup>ns</sup>	1057 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>	26,2 <sup>ns</sup>	180 <sup>ns</sup>
Resíduo	36	0,15	22,5	4217	0,09	1,10	17,2	224,4
C.V.		5,77	63,2	68,2	30,5	75,0	62,5	19,5

\* e \*\*: significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F; ns: não significativo

Os fertilizantes nitrogenados, em função da sua forma química, podem promover o aumento ou a diminuição do pH do solo. Em solos tropicais, o nitrogênio amoniacal aplicado ao solo é rapidamente convertido em nitrato. Este processo, denominado nitrificação, consiste da oxidação biológica do nitrogênio amoniacal para a forma nítrica, sendo gerados quatro íons H<sup>+</sup> para cada molécula de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> convertida a NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. O nitrogênio amoniacal após ser absorvido pela raiz ou sofrer nitrificação, tem como resultado a acidificação do solo. A planta, para manter o equilíbrio das cargas elétricas, ao absorver o nitrogênio na forma amoniacal, libera prótons H<sup>+</sup> pela raiz, promovendo a acidificação do solo (Borges & Silva, 2011). Comportamento semelhante foi observado por Coelho et al. (2008) em estudos sobre fertirrigação nitrogenada em bananeira. Por outro lado, a absorção de nitrogênio na forma nítrica, libera na rizosfera hidroxilas e ácidos carbônicos que promovem alcalinização no solo, aumentando o pH.

As doses de potássio aplicadas até o segundo ciclo de produção não promoveram alterações significativas nas concentrações de K no solo, nem em outros atributos químicos do solo.

## Conclusões

A fertilização nitrogenada promoveu a acidificação do solo a 40 cm de profundidade após dois ciclos de produção.

As doses de potássio não promoveram alterações nos atributos químicos do solo.

## Agradecimentos

À Embrapa Semiárido, CNPq e FACEPE pelo apoio financeiro, infraestrutura necessária à realização do trabalho e pela concessão das bolsas de estudo.

## Referências

Albuquerque, T.C.S., Silva, D.J., Faria, C.M.B. de, Pereira, J.R. 2009. Nutrição e adubação. In: Soares, J. M., Leao, P. C. de S. (Ed.). *A vitivinicultura no Semiárido*



brasileiro. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, Petrolina: Embrapa Semi-Árido, p. 431-480.

Borges, A.L., Silva, D.J. 2011. Fertilizantes para fertirrigação. In: Sousa, V. F. de, Marouelli, W. A., Coelho, E. F., Pinto, J. M., Coelho Filho, M. A. (Ed.). *Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. p. 253-264.

Bassoi, L.H., Dantas, B.F., Lima Filho, J.M.P., Lima, M.A.C., Leao, P.C.S., Silva, D.J., Maia, J.T.L., Souza, C.R. 2007. Preliminary results of a long-term experiment about RDI and PRD irrigation strategies in winegrapes in Sao Francisco Valley, Brazil. *Acta Horticulturae* 754: 275-282.

Coelho, E.F., Borges, A.L., Costa, E.L., Alves, M.S. 2008. *Aspectos de fertirrigação em bananeira*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. 28p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Documentos, 171).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1997. *Manual de métodos de análises de solo*. 2ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 212 p.:il. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

Ferreira, D.F. 2008. Sisvar: Um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*: 36-41.

Silva, D.J., Silva, A.O., Bassoi, L.H., Costa, B.R.S., Teixeira, R.P., Souza, D.R.M. 2014. Adubação orgânica e fertirrigação potássica em videira 'Syrah' no semiárido. *Irriga* 1:168-178.

Taiz, L., Zeiger, E. 2009. *Fisiologia vegetal*. 4.ed. Porto Alegre: Artmed. 819p.

Tecchio, M.A., Paioli-Pires, E.J., Terra, M.M., Grassi Filho, H., Corrêa, J.C., Vieira, C.R.Y.I. 2006. Correlação entre a produtividade e os resultados de análise foliar e de solo em vinhedos de Niagara Rosada. *Ciência e Agrotecnologia* 30:1056-1064.

## **Características biométricas e clorofila foliar de seis cultivares de laranja no semiárido tropical**

Renan Nunes Pereira<sup>1</sup>, Raí Nascimento do Carmo<sup>1</sup>, Yuri Alysson Carvalho Vieira<sup>1</sup>, Jeferson Antônio Cavacini<sup>1</sup>, Samuel de Carvalho Pereira<sup>1</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Alunos de graduação em engenharia agrônoma, Universidade Federal do Vale do São Francisco. UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: renan\_np12@hotmail.com; carmo-rai@ig.com.br; yurialyson@hotmail.com; jefersoncavacini@yahoo.com.br; scpereira\_@hotmail.com.

<sup>2</sup>Dr., Professor de Fruticultura, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE. Bolsista de Produtividade do CNPq. e-mail: italo.cavalcante@univasf.edu.br.

### **Introdução**

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de citros, sendo o principal produtor de laranjas e contribuindo com cerca de 30% da produção de laranja doce, 50% da produção de suco e 85% do mercado mundial (IBGE, 2015). Os principais citros cultivados no Brasil são as laranjeiras, as tangerineiras, as limeiras ácidas e os limoeiros verdadeiros, embora as laranjeiras [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] sejam de maior importância econômica (Lopes et al., 2011).

A Região Nordeste é a segunda maior produtora de laranja do Brasil, tendo a Bahia como o maior produtor da região (IBGE, 2015) com maior concentração dos cultivos no Litoral Norte e Recôncavo Baiano, embora o São Francisco tenha potencial para a produção citrícola devido à tradição do cultivo de fruteiras na região, que constitui a maior extensão de área irrigada com frutíferas do Brasil, com predominância dos cultivos com mangueira e videira (Passos et al., 2010).

Devido à importância econômica da citricultura para o Brasil, associado à tradição e vocação frutícola do Vale do São Francisco para a fruticultura, projetos de pesquisa que venham a avaliar sob condições de clima e solo regionais a adaptação de variedades com potencial ao cultivo comercial de laranjas apresentam grande importância.

Em razão da especificidade das espécies cítricas em relação ao clima, a escolha da espécie ou cultivar é uma das decisões que interferem diretamente na expectativa de êxito do empreendimento agrícola (Almeida et al., 2011).

Nesse sentido, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar seis cultivares de laranjas cultivadas em clima semiárido tropical quanto aos aspectos biométricos e índice de clorofila.

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido entre os anos de 2013 e 2015 no setor de fruticultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Ciências Agrárias situado no município de Petrolina, Pernambuco, localizado às coordenadas geográficas 09°21' de latitude Sul, 40°34' de longitude oeste, na região do Submédio do Vale do São Francisco.

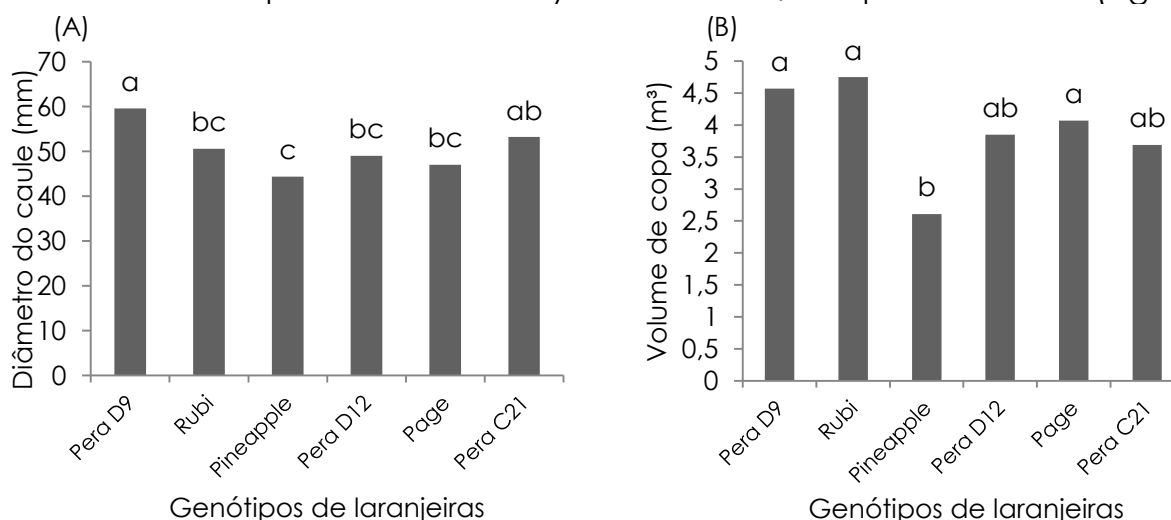
O pomar experimental foi implantado no primeiro semestre de 2013, com plantas dispostas em espaçamento 4 m x 6 m. Os tratos culturais de poda, irrigação, adubação, monitoramento e controle de pragas, doenças e plantas infestantes foram realizados de acordo com a necessidade da cultura, seguindo as recomendações de Rezende et al. (2002). O fornecimento de nutrientes foi realizado via fertirrigações quinzenais. As mudas foram propagadas pelo processo de enxertia e fornecidas pela Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Aproximadamente aos 24 meses após o transplântio foram analisadas as seguintes variáveis: i) Diâmetro do caule: mensurado com paquímetro digital a 20 cm do solo; ii) volume da copa foi determinado através do diâmetro da copa e altura da planta utilizando a fórmula  $V = 2/3\pi R^2H$  (Mendel, 1956): V representa o volume da copa (m<sup>3</sup>), R o raio da copa (m) e H a altura da planta (m); iii) índices de clorofila foliar: em cada planta foram escolhidas três folhas para obtenção de uma média representativa de cada parcela, efetuando-se três leituras distribuídas em cada folha na base, parte mediana e ápice da folha, conforme recomendações de El-Hendawy et al. (2005). Os índices de clorofila foliar (a, b e total) foram determinados com auxílio de clorofilômetro (Falker®, Brasil).

Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos e os cultivares de laranjas comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade usando o software Assistat.

## Resultados e Discussão

Para diâmetro do caule, os cultivares Pera D9 e Pera C21 não diferiram entre si, apresentando os maiores diâmetros, enquanto os cultivares Rubi, Pera D12, Page e Pera C21 foram semelhantes entre si. Já os cultivares que apresentaram os menores diâmetros foram Rubi, Pineapple, Pera D12 e Page, não diferindo entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (Figura 1A).

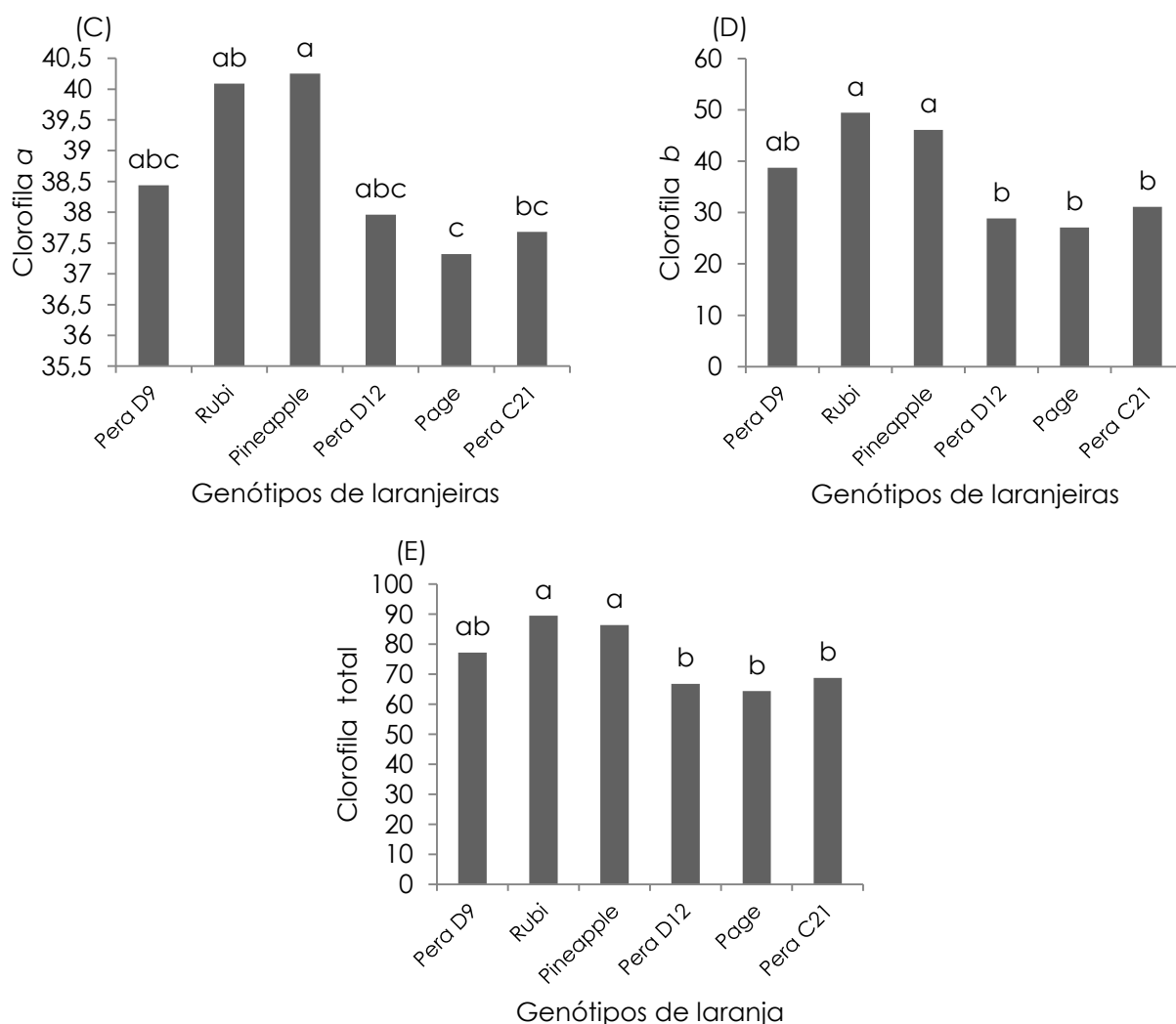


**Figura 1.** Diâmetro do caule (A) e volume da copa (B) de seis cultivares de laranja cultivadas em Petrolina-PE.

Para o volume da copa (Figura 1B), os cultivares Pera D9, Rubi, Pera D12, Page e Pera C21 não diferiram estatisticamente entre si, apresentando o melhor volume de copa, enquanto Pineapple, Pera D12 e Pera C21 foram semelhantes

entre si, sendo a Pineapple a cultivar com o menor volume de copa (Figura 1B). Os valores médios de volume de copa registrados para os cultivares Pera D9 e Rubi são inferiores aos registrados na literatura por Ribeiro et al. (2012), para o cultivar Pera com 4 anos de transplântio.

Em relação à clorofila *a*, os cultivares Pera D9, Rubi, Pineapple e Pera D12, não apresentaram diferenças estatísticas entre si e foram superiores aos demais cultivares (Figura 2).



**Figura 2.** Índices de clorofila *a* (C), clorofila *b* (D) e clorofila total (E) em seis cultivares de laranjeiras em Petrolina-PE.

Já em relação às clorofilas *b* e total, os cultivares Pera D9, Rubi e Pineapple não diferiram estatisticamente entre si, apresentando as maiores concentrações desses pigmentos, enquanto os cultivares Pera D9, Pera D12, Page e Pera C21 não obtiveram diferenças estatísticas entre si (Figura 2).

Observa-se que para todos os cultivares os índices de clorofila *b* foram superiores aos de clorofila *a* (Figura 2).

## Conclusões

Os cultivares de laranja com 24 meses após o transplântio apresentam diferenças na biometria e índices de clorofila foliar. Em relação à biometria, o

cultivar que apresentou o melhor resultado foi a Pera D9, e em relação ao índice de clorofila o cultivar que apresentou a maior concentração foi a Rubi.

## Referências

Almeida, C.O., Passos, O.S., Sobrinho, A.P.C., Filho, W.S.S. 2011. *Citricultura brasileira em busca de novos rumos: Desafios e oportunidades na região Nordeste*. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias EMBRAPA mandioca e fruticultura, Cruz das Almas, Brasil. 160 p.

El-hendawy, S., Hu, Y., Schimidhalter, U. 2005. Growth, ion content, gas exchange, and water relations of wheat genotypes differing in salt tolerances. *Australian Journal of Agricultural Research* 56: 123-134.

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. 2015. [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/estProdAgr\\_201507.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201507.pdf). Acesso em 01 Set. 2015.

Lopes, J.M.S., Déo, T.F.G., Andrade, B.J.M., Giroto, M., Felipe, A.L.S., Junior, C.E.I., Bueno, C.E.M.S., SILVA, T.F., LIMA, F.C.C. 2011. Importância econômica do citros no Brasil. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia* 20: 1-3.

Mendel, K. 1956. Rootstock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. *Ktavim* 6: 35-60.

Passos, O.S., Bastos, D.C., Souza, J.S., Ramos, Y.C. 2010. Potencialidade do submédio São Francisco para citricultura. In: SEMINÁRIO POTENCIAL E DESAFIOS DA FRUTICULTURA NO VALE. Petrolina. *Seminário...* Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010.

Ribeiro, A.M.A.S., Neto, R.C.A., Oliveira, M.S., Freitas, C.I.A., Freitas, J.R., Lessa, L.S. 2012. Avaliação de porta-enxertos em combinação com copas comerciais de laranjeiras em Rio Branco, Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22, Bento Gonçalves. *Anais...* Bento Gonçalves: SBF, 2012.

Rezende, J.O., Magalhaes, A.F.J., Shibata, R.T., Rocha, E.S., Fernandes, J.C., Brandão, F.J.C., Rezende, V.J.R.P. 2002. *Citricultura nos solos coesos dos tabuleiros costeiros: análise e sugestões*. SEAGRI/SPA, Salvador, Brasil. 97 p.

## **Biometria e emergência de mudas de melancia produzidas em diferentes substratos orgânicos**

Rogério Pereira dos Santos<sup>1</sup>, Paulo Augusto da Costa Pinto<sup>2</sup>, William Ralf Santos Costa<sup>1</sup>, Arthur de Carvalho Gomes<sup>1</sup>, Damião Bonfim Mendes<sup>1</sup>, Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, UNEB, Juazeiro, BA. e-mail: rogerio-p-s@hotmail.com; ralfw2@gmail.com; artart61@hotmail.com; mendes-bonfim@hotmail.com; lucas.olveire@gmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Professor Pleno, Química e Fertilidade do Solo, UNEB, Juazeiro, BA. e-mail: pacostapinto@hotmail.com

### **Introdução**

A melancia (*Citrullus lanatus*), constitui-se em um dos principais cultivos da horticultura brasileira, com seu grande potencial produtivo e seu relevante papel socioeconômico. O nordeste brasileiro se destaca na produção de melancia, tendo o estado da Bahia e Pernambuco, dentre outros, expressiva participação no mercado nacional e internacional (IBGE, 2010).

A qualidade das sementes e dos substratos contribui para o bom desenvolvimento, sanidade e qualidade das mudas de melancia. Dessa maneira, vem se buscando, através de estudos, substratos alternativos, renováveis, de baixo custo e fácil aquisição, possibilitando a produção de mudas de melancia de forma economicamente viável e de forma sustentável.

O substrato deve possuir uma combinação de características físicas e químicas que promovam a retenção de umidade, disponibilidade de água e nutrientes, de modo que atenda a necessidade da planta (Cunha et al., 2006). Conforme Kämpf (2005), esses substratos devem ser formados a partir de solo mineral ou orgânico, de um só ou de diversos materiais em misturas para assim poder ser chamados de substratos e exercer a função como tal.

O aproveitamento do bagaço da cana-de-açúcar para a compostagem pode prover uma adequada disposição final desse resíduo, gerando fertilizante orgânico, tipo composto, de alta qualidade, provendo melhor nutrição mineral à plantas, principalmente nos estágios iniciais de sua produção. Outro subproduto é a torta de filtro, um resíduo rico em minerais (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio) e matéria orgânica. O aproveitamento de resíduos da agroindústria da cana-de-açúcar como fonte de adubação e substrato agrícola pode ser uma grande alternativa para reciclagem destes materiais.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a emergência e a biometria das mudas de melancia em substrato alternativo à base de fertilizante orgânico.

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido do dia 21/05/2015 a 18/06/2015 em casa de vegetação (50% sombreamento), no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, da Universidade do Estado da Bahia, no município de Juazeiro-BA,

localizado às coordenadas geográficas 09°24'50" de latitude Sul, 40°30'10" de longitude Oeste, com altitude média de 368 m.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por 7 substratos, sendo eles: T<sub>1</sub> – Substrato comercial (Tropstrato HA); T<sub>2</sub> – composto orgânico + solo (1:1); T<sub>3</sub> - composto orgânico + solo (2:1); T<sub>4</sub> - composto orgânico + fibra de coco (1:1); T<sub>5</sub> – composto orgânico + fibra de coco (2:1); T<sub>6</sub> – composto orgânico + solo + fibra de coco (1:1:1); T<sub>7</sub> – composto orgânico + solo + fibra de coco (2:1:1). Essas proporções foram determinadas em volume. O composto orgânico empregado nos tratamentos é proveniente da compostagem dos resíduos da cana-de-açúcar. A caracterização química e física dos resíduos, composto orgânico e substrato comercial encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Umidade, pH, matéria orgânica, relação C/N, macro e micronutrientes em amostras dos resíduos (bagaço e torta de filtro), composto orgânico e substrato comercial (Tropstrato HA)

Resíduos	Umidade (%)	pH (H <sub>2</sub> O)	Macronutrientes (g kg <sup>-1</sup> )							
			MO	N	P	K	Ca	Mg	C	C/N
Bagaço	40,00	5,40	265,00	0,46	0,35	2,50	4,70	1,00	15,37	33,41
Torta de filtro	73,00	5,40	680,00	0,93	13,30	8,00	105,50	4,10	39,44	42,41
Composto	44,00	7,30	240,00	9,00	19,11	5,00	63,00	6,20	139,00	15,00
Tropstrato	41,00	6,20	285,00	4,90	1,47	7,00	12,50	120,00	-	34,00
			Micronutrientes (mg kg <sup>-1</sup> )							
			B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na		
Bagaço			14,00	42,00	1040,00	84,00	16,00	180,00		
Torta de filtro			3,00	50,00	7550,00	890,00	120,00	400,00		
Composto			95,00	443,00	13490,00	1220,00	960,00	1100,00		
Tropstrato			22,00	50,00	10040,00	83,00	46,00	360,00		

A composição química do solo utilizado no experimento apresentou: pH (H<sub>2</sub>O) (7,19); C.E. (0,30 dS/m); Ca<sup>++</sup> (0,86 cmol<sub>c</sub>/dm); Mg<sup>++</sup> (0,37 cmol<sub>c</sub>/dm); K<sup>+</sup> (0,19 cmol<sub>c</sub>/dm); Na<sup>+</sup> (0,02 cmol<sub>c</sub>/dm); SB (1,44 cmol<sub>c</sub>/dm); Al<sup>+++</sup> (0,00 cmol<sub>c</sub>/dm); T (1,44 cmol<sub>c</sub>/dm); V (100%); P (26,00 mg/dm); B (0,51 mg/dm); Cu (0,90 mg/dm); Fe (362,00 mg/dm); Mn (56,00 mg/dm) e Zn (5,00 mg/dm).

A semente de melancia utilizada foi da cultivar 'Crimson Select' (*Citrullus lanatus*), com pureza (99,9%) e germinação (85%). A semeadura foi realizada em 7 bandejas de isopor de 128 células, colocando-se uma única semente por célula.

Na avaliação da emergência, a unidade experimental e útil foi composta por 32 células, avaliando-se as seguintes características: porcentagem de emergência (PE) – onde as avaliações foram feitas aos 22 dias após a semeadura da melancia e o resultado expresso em porcentagem de plântulas normais no momento da estabilização da emergência, de acordo com a equação elaborada por Labouriau & Valadares (1976). Enquanto o índice de velocidade de emergência (IVE) foi quantificado diariamente, no mesmo horário, registrando-se o número de plântulas normais e emergidas até a estabilização da emergência, sendo calculado conforme fórmula proposta por Maguire (1962).

Para análise de desenvolvimento das mudas, a parcela experimental foi constituída por 32 células, porém com área útil formada pelas 12 células centrais.

Após vinte e oito dias, realizou-se a contagem do número de folha (NF), determinada pela contagem das folhas definitivas desenvolvidas, altura de plântula (AP), determinada com régua graduada em cm, diâmetro do caule (DC), obtido com paquímetro digital (em centímetro), medindo-se o diâmetro das plântulas na região mediana do caule. Os resultados foram submetidos a análise de variância e comparação das médias pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

## Resultados e Discussão

Segundo os dados da Tabela 2 as mudas de melancia foram influenciadas pelos diferentes tipos de substratos na porcentagem de emergência (PE%). O índice de velocidade de emergência (IVE) foi influenciado pelos diferentes tipos de substratos. O número de folhas (NF) das mudas de melancia não foi influenciado pelos diferentes substratos. Analisando a variável altura de plântulas (AP), não foi observada diferença significativa entre os substratos avaliados. O diâmetro do caule (DC) não foi influenciado pelos substratos, tendo valor médio de (2,43 mm).

As porcentagens de emergências das sementes de melancia produzidas no tratamento  $T_4$  - composto orgânico + fibra de coco (1:1),  $T_5$  - composto orgânico + fibra de coco (2:1),  $T_6$  - composto orgânico + solo + fibra de coco (1:1:1) e  $T_7$  - composto orgânico + solo + fibra de coco (2:1:1) apresentaram resultados semelhantes ao  $T_1$  - substrato comercial e superiores aos tratamentos  $T_2$  - composto + solo (1:1) e  $T_3$  - composto + solo (2:1) (Tabela 2). A avaliação da emergência é importante, pois deficiências nesta característica geralmente acarretam reduções do rendimento operacional no processo de produção de mudas. O desempenho das sementes, logo após a semeadura, pode provocar ainda efeitos diretos sobre a produção final, especialmente quando a redução significativa da porcentagem de emergência das plântulas (Marcos Filho, 2005).

Em relação ao IVE, os substratos alternativos pertencentes aos tratamentos  $T_4$ ,  $T_5$ ,  $T_6$  e  $T_7$  apresentaram resultados semelhantes ao tratamento  $T_1$  e superiores aos tratamentos  $T_2$  e  $T_3$  (Tabela 2). Pois tais tratamentos reuniram características desejáveis, de modo que propiciaram IVE estatisticamente semelhante aos obtidos pelo semeio em substrato comercial. A interação do potencial fisiológico das sementes com condições benéficas proporcionadas pelo substrato como capacidade de retenção de água adequada e temperatura, pode resultar no aumento da velocidade de emergência de plântulas.

Na tabela 2 os resultados obtidos na variável número de folhas não foram influenciados pelos diferentes tipos de substratos, onde, observou-se média geral de uma folha por plântula.

Analisando-se a altura média de plântulas na Tabela 2, foi observado que o tratamento  $T_2$  obteve resultado inferior (81,07 mm) ao substrato comercial (101,91 mm) e esse último não diferindo estatisticamente dos demais tratamentos com valor médio de (94,00 mm). Para Kwabiah et al. (2003) os produtos orgânicos proporcionam adição de nutrientes essenciais, principalmente os macronutrientes, que podem alterar o suprimento nutricional do substrato e conseqüentemente o crescimento e a nutrição das mudas. Para diâmetro do caule não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2). A altura da plântula combinada com o diâmetro do colo constituem os mais



importantes caracteres morfológicos para se estimar o crescimento das mudas após o plantio definitivo no campo (Carneiro, 1995).

**Tabela 2.** Valores médios referentes à porcentagem de emergência (PE, %), índice de velocidade de emergência (IVE), número de folhas (NF), altura de plântula (AP, mm) e diâmetro do caule (DC, mm) em função dos diferentes substratos. SC: substrato comercial; CO: composto orgânico; S: solo; FC: fibra de coco

Substratos	Variáveis				
	PE	IVE	NF	AP	DC
SC	89,84 a	4,67 a	1,05 a	101,91 a	2,34 a
CO + S					
(1:1)	17,96 c	0,69 c	1,01 a	81,07 b	2,37 a
(2:1)	49,99 b	2,22 b	1,01 a	91,91 ab	2,51 a
CO + FC					
(1:1)	85,93 a	4,26 a	1,01 a	96,58 ab	2,36 a
(2:1)	85,93 a	4,46 a	1,01 a	93,96 ab	2,46 a
CO + S + FC					
(1:1:1)	85,93 a	4,02 a	1,06 a	95,65 ab	2,42 a
(2:1:1)	89,06 a	4,48 a	1,01 a	91,93 ab	2,45 a
C. V. (%)	11,86	13,74	10,17	8,47	3,21

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

## Conclusões

O emprego do composto orgânico, proveniente da compostagem de resíduos da cana-de-açúcar, associado com fibra do coco, constitui uma fonte alternativa ao emprego de produtos comerciais, possibilitando a produção de mudas de melancia de forma economicamente viável e sustentável.

## Referências

- Carneiro, J.G.A. 1995. *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. UFPR/FUPEF, Curitiba, Brasil. 451p.
- Cunha, A.M., Cunha, G.M., Sarmiento, R.A., Cunha, G.M., Amaral, J.F.T. 2006. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. *Revista Árvore* 30: 207-214.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. *Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes, 2010*. <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010\\_Publicacao\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010_Publicacao_completa.pdf)>. < Acesso em: 13 set. 2015>.
- Kämpf, A.N. 2005. *Produção comercial de plantas ornamentais*. Agrolivros, Guaíba, Brasil. 256p.
- Kwabiah, A.B., Palm, C.A., Stoskopf, N.C., Voroney, R.P. 2003. Response of soil microbial biomass dynamics to quality of plant materials with emphasis on P availability. *Soil Biology and Biochemistry* 35: 207-216.
- Labouriau, L.G., Valadares, M.B. 1976. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. In: ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 48, São Paulo. *Anais da*

*Academia Brasileira de Ciências* São Paulo: Academia Brasileira de Ciências, 1976.

Maguire, J.D. 1962. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2: 176-177.

Marcos Filho, J. 2005. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. FEALQ, Piracicaba, Brasil. 495p.

## **Índices de clorofila foliar da goiabeira Paluma fertirrigada com nitrogênio e biofertilizante bovino**

Samuel de Carvalho Pereira<sup>1</sup>, Diogenes de Souza Brito<sup>1</sup>, Laiane Eugênia Delmondes Mudo<sup>1</sup>, Yuri Alysson Carvalho Vieira<sup>1</sup>, Elisson Alves Santana<sup>2</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: scpereira\_@hotmail.com; diogenesdesb@gmail.com; laiane.eugenia@hotmail.com; yurialyson@hotmail.com;

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal. e-mail: elisson.uneb@hotmail.com; <sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Dr., Eng. Agrônomo, Professor Dr. de Fruticultura, UNIVASF, Petrolina, PE. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. e-mail: italo.cavalcante@univasf.edu.br

### **Introdução**

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) constitui-se de uma fruta tropical de importância socioeconômica, cultivada em escala comercial na região do Vale do São Francisco, que é responsável por 24% de toda a produção nacional, produzindo no ano de 2006 (ano da mais recente estatística da cultura) 1574t. O município de Petrolina é um dos maiores produtores nacionais de goiaba com aproximadamente 14% da produção nacional (IBGE, 2015).

Nos últimos anos tem sido crescente o número de estudos que objetivam a diminuição do uso da adubação mineral, trazendo como alternativa estratégica o uso de fontes orgânicas. A matéria orgânica no solo exerce funções importantes como fornecimento de nutrientes para as plantas, além de condicionador das propriedades físicas, químicas e biológicas (Blank et al., 2007). A utilização de matéria orgânica promove efeito positivo no desenvolvimento da planta, e conseqüentemente aumento do número de folhas, área foliar, matéria seca da parte aérea e da raiz (Morais & Maia, 2013). O efeito da matéria orgânica nos caracteres fisiológicos das plantas foi constatado por Freire et al. (2013) que observaram aumento nos teores de clorofila do maracujazeiro irrigado com biofertilizante.

O fornecimento de biofertilizantes pode contribuir para a manutenção da matéria orgânica no solo e para o fornecimento de nutrientes, dentre os quais o nitrogênio (N) (Cavalcante et al., 2008). O N tem sido considerado um dos nutrientes de maior influência na limitação da produção de frutíferas por ser este, um macronutriente com participação direta na composição de proteínas, além de exercer efeitos limitantes na assimilação de carbono, produção de biomassa e rendimento econômico das culturas (Evans, 1989).

Assim, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os índices de clorofila *a*, *b* e total em goiabeira paluma sob fertirrigação com diferentes doses de biofertilizante e nitrogênio.

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido entre os anos de 2014 e 2015 no setor de fruticultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Ciências Agrárias situado no município de Petrolina, Pernambuco, localizado às coordenadas

geográficas 09°21' de latitude Sul, 40°34' de longitude oeste, na região do Submédio do Vale do São Francisco.

O experimento foi instalado em esquema fatorial 5 x 2, correspondentes à: i) níveis percentuais do esterco líquido de bovino simples: testemunha (sem biofertilizante), 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0% aplicados via fertirrigação; e ii) doses de N: 50 e 100% da recomendação de adubação nitrogenada, aplicadas via fertirrigação.

Os percentuais de biofertilizante foram aplicados considerando a área média de projeção da copa do tratamento mantendo-se o volume constante por planta de 2,4 L m<sup>-2</sup> da calda de cada percentual de biofertilizante. O valor de referência adotado (2,4 L m<sup>-2</sup> de copa) foi definido para o maracujazeiro-amarelo (Cavalcante et al., 2008), visto que não há recomendação para a cultura da goiabeira.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com quatro repetições e cinco plantas de goiabeira 'Paluma' por parcela, para avaliação das três plantas centrais, com idade de 70 dias para o transplântio. Os tratamentos foram aplicados em pomar de goiabeira, 4x4 m, com um ano de transplântada e submetida aos tratamentos culturais seguindo as recomendações de Gonzaga Neto et al. (1998). As fertirrigações nas diferentes fases da cultura foram realizadas seguindo as recomendações de Natale & Prado (2006).

O biofertilizante simples foi obtido por fermentação anaeróbia em biodigestor, misturando-se partes iguais de esterco bovino fresco e água não clorada, mantendo-se em fermentação anaeróbica por 30 dias, de acordo com Santos (1992). A fertirrigação com biofertilizante, em suas respectivas doses, foi feita quinzenalmente com início de um ano após o transplântio até a primeira colheita.

Em cada planta foram escolhidas três folhas para obtenção de uma média representativa de cada parcela, efetuando-se três leituras distribuídas em cada folha na base, parte mediana e ápice da folha, conforme recomendações de El-Hendawy et al. (2005). Os índices de clorofila foliar (*a*, *b* e total) foram determinados com auxílio de clorofilômetro (Falker®, Brasil).

Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos entre as doses de biofertilizante e adubação nitrogenada, as doses de esterco bovino líquido fermentado foram submetidas à análise de regressão polinomial. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software Assistat.

## Resultados e Discussão

A Tabela 1 contém os valores médios dos índices de clorofila *a*, *b* e total da goiabeira Paluma após dois anos de cultivo em função de fertirrigação com biofertilizante bovino e nitrogênio. Observa-se que as doses de N, assim como a interação entre doses de biofertilizante x doses de N não apresentaram significância para os índices de clorofila foliar, diferentemente das doses de biofertilizante.

A ausência de diferenças significativas entre as plantas que receberam 50 e 100% da recomendação de adubação nitrogenada provavelmente ocorreu devido as plantas estarem adequadamente supridas em nitrogênio, o que também foi reportado por Cavalcante et al. (2011), ao afirmarem que o incremento deste nutriente não causa aumento significativo nos índices de clorofila, assim como na fotossíntese da planta.

Os índices de clorofila total aumentaram após aplicação de doses crescentes de biofertilizantes, caso também encontrado por Cavalcante et al. (2014) ao realizar uma aplicação foliar de biofertilizante em algodoeiro; este mesmo autor cita como causa possível, o aumento da disponibilidade de nutriente, microrganismos e hormônios (Santos, 2012).

**Tabela 1.** Valores médios de clorofila *a*, *b* e a total da goiabeira Paluma fertirrigada com nitrogênio e biofertilizante bovino.

Fonte de variação	Clorofila <i>a</i>	Clorofila <i>b</i>	Clorofila Total
	Índices		
Doses de N (Valor "F")	0,507 <sup>ns</sup>	1,53 <sup>ns</sup>	0,823 <sup>ns</sup>
50%	25,85 <i>a</i>	4,65 <i>a</i>	30,49 <i>a</i>
100%	26,23 <i>a</i>	4,93 <i>a</i>	31,18 <i>a</i>
DMS	1,18	0,455	1,55
Doses de Biofertilizante (Valor "F")	6,18 **	6,80 **	7,05 **
0,0%	24,32	4,03	28,35
2,5%	27,42	5,34	32,76
5,0%	26,45	4,79	31,25
7,5%	24,42	4,23	28,65
10,0%	27,64	5,55	33,19
N X BIO	0,64 <sup>ns</sup>	1,79 <sup>ns</sup>	0,993 <sup>ns</sup>
CV (%)	6,99	15,02	7,8

DMS = diferença mínima significativa; NS = não significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Apesar do efeito significativo das doses de biofertilizante bovino para todas as variáveis estudadas não houve ajuste significativo a nenhum modelo de regressão. Entretanto, a aplicação do biofertilizante bovino proporcionou aumentos significativos nos teores de clorofila das plantas, podendo-se inferir que as plantas conservaram, em parte, a sua capacidade de síntese de clorofila, especialmente a clorofila *a*, que é constantemente degradada e resintetizada ao longo do ciclo das plantas (Freire et al., 2013). Resultados semelhantes foram constatados por Freire et al. (2013) ao analisarem o efeito de adubação com biofertilizante sobre a quantidade de clorofila *a* e *b* no maracujazeiro.

De acordo com Scalon et al. (2003), o aumento da proporção de clorofila *b* é uma característica importante, pois este capta energia de outros comprimentos de onda e transfere para a clorofila *a*, que efetivamente atua nas reações fotoquímicas da fotossíntese.

### Conclusões

Há incremento dos índices de clorofila *a*, *b* e total em função da fertirrigação com biofertilizante bovino. A redução da recomendação de adubação nitrogenada para 50% da dose não influencia os índices de clorofila foliar.

### Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de apoio financeiro e à Facepe pela concessão de bolsas de graduação e pós-graduação.

## Referências

- Blank, A.F., Arrigoni-Blank, M.D.F., Amancio, V.F., Mendonça, M.D.C., Santana-Filho, L.G.M. 2007. Densidades de plantio e doses de biofertilizante na produção de capim-limão. *Horticultura Brasileira* 25:343-349.
- Cavalcante, A.C.P., Neto, M.A.D., da Silva, A.G., Diniz, B.L.M.T., Aguiar, J.C., & da Silva, A.R. 2014. Compostos orgânicos e aplicação de biofertilizante enriquecido no algodoeiro herbáceo cv. Brs 8H. In: VI Congresso Brasileiro de Mamona e III Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, 3, Fortaleza. Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão, 2014.
- Cavalcante, L.F., Dias, T.J., Nascimento, R., Freire, J.L.O. 2011. Clorofila e carotenóides em maracujazeiro- -amarelo irrigado com águas salinas no solo com biofertilizante bovino. *Revista Brasileira de Fruticultura* 699-705.
- Cavalcante, L.F., Cavalcante, Í.H.L., Santos, G.D. 2008. Micronutrient and sodium foliar contents of yellow passion plants as function of biofertilizers. *Fruits* 60: 1-8.
- El-hendawy, S., Hu, Y., Schmidhalter, U. 2005. Growth, ion content, gas exchange, and water relations of wheat genotypes differing in salt tolerances. *Australian Journal of Agricultural Research* 56:123-134.
- Evans, J.R. 1989. Photosynthesis and nitrogen relationships in leaves of C3 plants. *Oecologia* 78:9-19.
- Freire, J.L.D.O., Cavalcante, L.F., Nascimento, R.D., Rebequi, A.M. 2013. Teores de clorofila e composição mineral foliar do maracujazeiro irrigado com águas salinas e biofertilizante. *Revista de Ciências Agrárias* 36:57-70.
- Gonzaga Neto, N.L., Silva, D.J., Pereira, J.R. 1998. Goiaba (irrigada). In: Cavalcanti, F.J.A. (coordenador). *Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª Aproximação*. IPA, Recife, Brasil. 147 p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Produção Agrícola Municipal. 2014. <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.as=1181&z=t&o=11&i=P>>. Acesso em 21/08/2015.
- Morais, E.R.C., Maia, C.E. 2013. Crescimento da parte aérea e raiz do meloeiro adubado com fertilizante orgânico. *Revista Ciência Agronômica* 44: 505-511.
- Natale, W., Prado, R.M. 2006. Fertirrigação em goiabeira. In: Boaretto, A.E.; Villasboas, R.L.V.; Souza, V.F.S.; Vidal, I.R. (Org.). *Fertirrigação/Fertirrigación: teoria e prática*. CENA/USP, Piracicaba, Brasil. 639 p.
- Santos, A.C. V. 1992. *Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza*. 2 ed. EMATER-RIO, Niterói, Brasil. 19 p.
- Santos, A.P.G. 2012. *Influências de biofertilizantes nos teores foliares de macronutrientes, nas trocas gasosas, na produtividade e na pós-colheita da*

*cultura do melão*. 94f. (Dissertação) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

Scalon, S.D.P.Q., Mussury, R.M., Rigoni, M.R., Scalon Filho, H. 2003. Crescimento inicial de mudas de *Bombacopsis glabra* (Pasq.) A. Robyns sob condição de sombreamento. *Revista Árvore* 27: 753-758.

## **Brotação de videiras Itália, Benitaka e Brasil em dois sistemas de condução em Petrolina-PE**

Marinaldo Carvalho Romão<sup>1</sup>, Scheila Antunes Amorim<sup>2</sup>, Laiane Eugênia Delmondes Mudo<sup>3</sup>, Samuel de Carvalho Pereira<sup>3</sup>, Renan Nunes Pereira<sup>3</sup>, Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Tecnólogo em Fruticultura Irrigada, Mestrando em Agronomia - Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Petrolina-PE, [marinaldo.romao@univasf.edu.br](mailto:marinaldo.romao@univasf.edu.br)

<sup>2</sup>Eng. Agrônoma, Mestranda em Agronomia – Produção Vegetal, CCA/UNIVASF, Petrolina-PE.

<sup>3</sup> Alunos de graduação em Engenharia Agrônômica, UNIVASF, Petrolina- PE.

<sup>4</sup>Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Colegiado de Engenharia Agrônômica, CCA/UNIVASF, Petrolina - PE.

### **Introdução**

Dentre as frutíferas cultivadas no Vale do São Francisco, a videira destaca-se com a maior área plantada e produção de aproximadamente 224.000 t em 2012, o que caracteriza o Estado de Pernambuco como o segundo maior produtor brasileiro dessa fruta (IBGE, 2014). Adicionalmente, o Vale do São Francisco é responsável por mais de 99% das exportações brasileiras de uva de mesa, o que contribui para que a uva seja a segunda fruta de maior receita de exportação (IBRAF, 2015). Adicionalmente, apesar do pequeno número de vinícolas, a região é responsável pela produção anual de 6 milhões de litros de vinho, o que representa 15 % da produção brasileira de vinhos finos de mesa.

O processo de formação e diferenciação floral na videira é complexo, não estando totalmente esclarecido. Diversos são os fatores que podem influenciar a fertilidade de gemas, entre eles: balanço hormonal, característica varietal, vigor dos ramos, temperatura ambiente, intensidade luminosa, disponibilidade de água, nutrição mineral e práticas culturais (Botelho et al., 2006).

A forma de condução da videira pode afetar diretamente a fertilidade de gemas e a brotação pós-poda devido à incidência total ou parcial de raios solares. Segundo Shikhamany (1999) a condução de videiras na forma de manjedoura resulta em copas mais abertas, permitindo maior incidência de luz, enquanto que o sistema de condução latada, chamado também de pérgula e/ou caramanchão, apresenta dossel vegetativo horizontal e não dividido, proporcionando menor incidência de luz sobre os ramos. É importante destacar que em virtude da adaptação e do comportamento fisiológico diferenciado das diversas cultivares às condições edafo-climáticas do semiárido brasileiro, os processos fisiológicos das plantas são acelerados (EMBRAPA, 2010).

O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a brotação das cultivares Itália, Benitaka e Brasil, cultivadas em dois sistemas de condução em Petrolina-PE.

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido no ano de 2015, em pomar experimental do Setor de Fruticultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco -



UNIVASF, Campus de Ciências Agrárias, situado no município de Petrolina, Pernambuco, localizado às coordenadas geográficas 09°21' de latitude Sul, 40°34' de longitude oeste, no Submédio do Vale do São Francisco. O clima da região é classificado, segundo Köppen, como semiárido quente e seco (BswH).

O delineamento adotado foi em blocos casualizados com tratamentos distribuídos em parcelas subdivididas em faixas, sendo dois sistemas de condução, três variedades e quatro repetições, com cinco plantas por parcela.

Foram utilizados dois sistemas de condução: latada, cuja condução das plantas é realizada horizontalmente a 2,00 m acima do solo conforme Leão & Silva (2003) e manjedoura na forma de 'Y', que se caracteriza pelo crescimento dos ramos em forma de 'V', instalados de acordo com Pedro Júnior (1986), diferindo apenas no material utilizado para formação do "V", o qual foi utilizado vergalhão de aço soldável CA-50, e com inclinação de 125°.

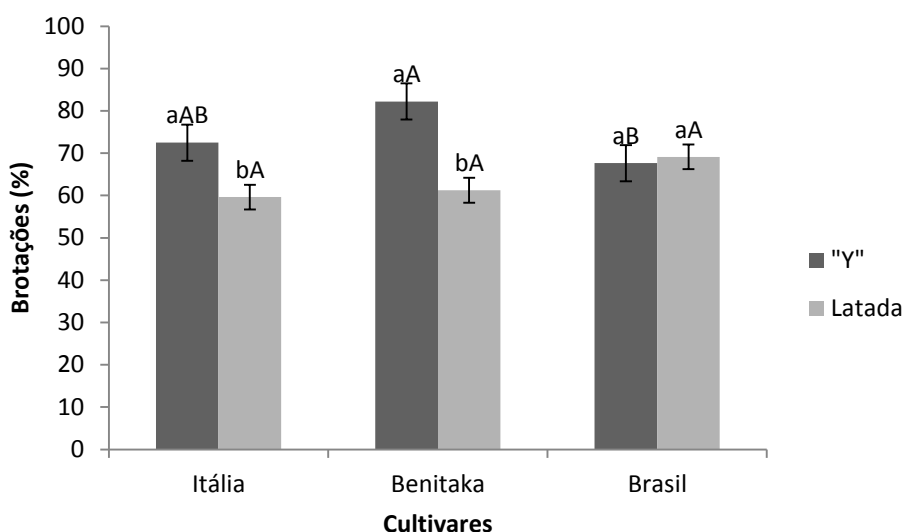
As cultivares avaliadas foram Itália, Benitaka e Brasil, enxertadas sobre porta-enxerto 'IAC 313', plantadas com espaçamento 3,5m (linhas) x 2m (plantas). As plantas foram irrigadas diariamente por gotejamento composto por duas linhas de tubos gotejadores (vazão de 2L h<sup>-1</sup>), espaçados a cada 0,5m.

Aos oito meses após transplântio (agosto/2015), as plantas foram submetidas à poda de produção, onde os ramos foram cortados posteriormente à 6ª gema. Imediatamente após a poda, aplicou-se o produto comercial Dormex® (Hidrogen Cyanamida) diretamente nas gemas (concentração de 5%) com o objetivo de induzir e uniformizar a brotação. A percentagem de brotação foi calculada pela relação entre o número de gemas brotadas e o número total de gemas no ramo.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Na figura 1 são apresentados os dados de brotação em videiras Itália, Benitaka e Brasil conduzidas sob sistemas de condução Manjedoura 'Y' e Latada.



**Figura 1.** Percentagem de brotação de três cultivares de videira em função do sistema de condução. Petrolina PE, 2015. As médias seguidas pela mesma letra não

diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade (DMS cultivares: 8,1587; DMS sistemas de condução: 9,9477). Letras maiúsculas comparam as cultivares de videira e letras minúsculas comparam os sistemas de condução. C.V. (coeficiente de variação, %) : 7,89. Interação cultivares x sistema de condução: Valor "F": 8,8017\*. \*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste "F".

Houve efeito significativo dos sistemas de condução para a percentagem de brotação das cultivares Itália e Benitaka, enquanto a cultivar Brasil não foi influenciada pelos sistemas de condução (Figura 1). De uma forma geral, observa-se superioridade do sistema de condução em manjedoura 'Y' em relação à latada para as cultivares Itália e Benitaka.

Estes resultados comprovam que a brotação é uma característica que depende não somente da cultivar, mas que é também influenciada pelas condições climáticas e pela intensidade de luminosidade às quais são submetidas as plantas, características cuja incidência é dependente do sistema de condução adotado para o cultivo da videira (Leão & Silva, 2003).

A brotação média variou de 59,61% na variedade Itália sob latada, até 82,20% na variedade Benitaka em 'Y' (Figura 1).

Segundo Regina et al. (1998), o sistema de condução das videiras influencia na distribuição e orientação da folhagem dentro do dossel, modificando a penetração de radiação solar e a maturação.

No sistema de latada, a posição das folhas pode favorecer o sombreamento e afetar a fertilidade de gemas, dificultando a ventilação do vinhedo, reduzindo a brotação e afetando a qualidade da uva e do vinho.

O sistema de condução em manjedoura 'Y' permite maior exposição das folhas e maior proteção dos cachos aos raios solares (Júnior et al., 1986). Dependendo do sistema de condução escolhido haverá modificações climáticas provocadas pela penetração da radiação solar que irão interferir principalmente na taxa fotossintética, afetando diretamente o comportamento vegetativo e produtivo da videira, e também o aspecto qualitativo dos frutos produzidos (Regina et al., 1998).

## **Conclusões**

A brotação da videira é influenciada pelo sistema de condução.

Para as variedades Itália e Benitaka a brotação é superior quando as plantas são conduzidas em sistema em 'Y'.

## **Referências**

Botelho, R.V., Pires, E.J.P., Terra, M.M. 2006. Fertilidade de gemas em videiras: Fisiologia e fatores envolvidos. *Ambiência. Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais* 1:129-144.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Caracterização social e econômica da cultura da videira*. 2010. <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira\\_a\\_2ed/Caracterizaca\\_social\\_da\\_%20videira.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira_a_2ed/Caracterizaca_social_da_%20videira.html)>. Acesso em: 08/03/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Levantamento sistemático da produção agrícola*. < <http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 10/03/2015.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. *Frutas frescas: exportação*. 2012. <[www.ibraf.org.br](http://www.ibraf.org.br)>. Acesso em 10/03/2015.

Júnior, M.J.P., Ribeiro, I.J.A., Martins, F.P. 1986. Determinação da área foliar em videira cultivar Niagara Rosada. *Bragantia* 45:199-204.

Leão, P.C. de S., Silva, E.E.G. 2003. Brotação e fertilidade de gemas em uvas sem sementes no Vale do São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25: 375-378.

Regina, M.A., Pereira, A.F., Alvarenga, A.A., Antunes, L.E.C., Abrahão, E., Rodrigues, D.J. 1998. Sistemas de condução para a videira. *Informe Agropecuário* 19: 28-33.

Shikhamany, S.D. 1999. Physiology and cultural practices to produce seedless grapes in tropical environments. In: Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, 9, Bento Gonçalves. *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa-CNPV.

## **Produção de mudas de melancia utilizando proporções de esterco bovino na composição de substrato à base de casca de pinus**

Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>1</sup>, Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>, Milena dos Santos Coutinho<sup>1</sup>,  
Fernanda Ramos Barros<sup>1</sup>, Jaynne Siqueira<sup>1</sup>, VanuzadeSouza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, UNEB, Juazeiro-BA. e-mail: timoteonunes@hotmail.com.br; lucas.oliveira@hotmail.com; coutinhomilena20@gmail.com; fernandar.barros@hotmail.com; jaynnesiqueira@hotmail.com; vanuzasouza2010@outlook.com

### **Introdução**

A melancia (*Citrullus lanatus*) é uma olerícola pertencente à família Cucurbitaceae, originária da África e de grande importância econômica no Brasil e no mundo (Netoet al., 2010). É cultivada em praticamente todos os Estados brasileiros, em especial na região Nordeste (Andrade Júnior et al., 2006), a qual apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para o cultivo da melancia sendo o Estado da Bahia, o segundo maior produtor nacional com 244.336,6 toneladas (Agrianual, 2009).

A formação de mudas é uma fase do processo produtivo de vital importância para o êxito de uma exploração agrícola, pois dela depende do desempenho da planta, tanto nutricional quanto no tempo necessário para produção da muda e, conseqüentemente, no número de ciclos produtivos executados por ano, portanto é de fundamental importância que o substrato resulte em mudas com alto vigor (Carmello, 1994).

De acordo com Pauletti & Motta (2004), a utilização de esterco bovino na produção de mudas apresenta as seguintes vantagens: melhora da estrutura, diminuição dos processos de compactação, melhoria da aeração e da drenagem, aumento da capacidade de armazenagem de água, diminuição dos efeitos da erosão, fonte de macro e micronutrientes, elevação da capacidade de troca de cátions (CTC), melhora da condição de crescimento de raízes, contribuição para o aumento de pH, aumento do número de microorganismos úteis, essenciais no combate de pragas. Além disso, o uso de esterco traz benefício por mais tempo, pois fornece lentamente nutrientes, prolongando os efeitos da adubação e evita as perdas de minerais por lixiviação.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de mudas de melancia em diferentes proporções de esterco bovino na composição do substrato comercial à base de casca de pinus (Tropstrato®).

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com 50% de sombreamento, no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) do Campus III da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) em Juazeiro-BA, no período de setembro a outubro de 2014. Cada tratamento era composto por uma mistura (em volume) do substrato comercial Tropstrato® e o esterco bovino. Os tratamentos

consistiram em: T1= 100% de Tropstrato; T2= 75% de Tropstrato + 25% de esterco bovino; T3= 50% de Tropstrato + 50% de esterco bovino; T4= 25% de Tropstrato + 75% de esterco bovino; T5= 100% de esterco bovino. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e seis repetições, totalizando 30 unidades experimentais.

Os tratamentos foram acondicionados em tubetes com capacidade de 0,3 dm<sup>3</sup>. As sementes de melancia (*Citrullus lanatus*), variedade Crimson Select, foram colocadas diretamente nos tubetes, semeando-se duas sementes por tubete e após a emergência das plântulas fez-se o desbaste. A irrigação era realizada quatro vezes ao dia, sendo duas no período da manhã e duas à tarde. Não foi necessário fazer nenhum controle fitossanitário durante o desenvolvimento das mudas.

O experimento foi colhido aos 30 dias após a semeadura, onde avaliaram-se as seguintes variáveis: diâmetro do colo (mm); altura da planta; comprimento e largura das folhas (escolheram-se 3 folhas de maior representação da unidade experimental); e comprimento do caule (cm). Posteriormente, foram fracionadas em parte aérea e sistema radicular, para determinação da matéria fresca, através de balança analítica com precisão de 0,01 g.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância ( $P < 0,05$ ) e, quando significativo, foi aplicada a análise de regressão polinomial através do programa Winstat do Departamento de Estatística da UFPEL-RS.

## Resultados e Discussão

Os resultados expostos na Tabela 1 mostram que a utilização do esterco bovino promoveu efeito significativo ( $P < 0,05$ ) sobre as variáveis número de folhas (Num-Flh), diâmetro do colo (DC), altura da planta (Alt-Plt), e comprimento do caule (Comp-C) e da raiz (Comp-Rz), com ajuste quadrático para as equações.

Observa-se que para a variável Num-Flh, o tratamento com 75% de esterco bovino na composição do substrato proporcionou os melhores resultados (5,83 folhas/planta), mostrando-se superiores aos encontrados por Silva et al. (2009) utilizando a mistura de esterco bovino + solo, na mesma proporção (3:1), onde obtiveram 4,80 folhas/planta. Levando em consideração a grande importância das folhas no processo fotossintético da planta, torna-se ressaltante o incremento desta variável, o que proporcionará melhor desenvolvimento da cultura, pós transplante. Além disso, apesar de não significativas ( $P > 0,05$ ) as variáveis Comprimento (Comp-Flh) e largura da folha (Larg-Flh) contribuem levemente, na proporção de 75% de esterco bovino, para o aumento da área foliar específica, podendo contribuir diretamente para maior eficiência fotossintética da planta.

A mesma proporção (75% de esterco) promoveu maior desenvolvimento da parte aérea, o que está associado ao maior comprimento do caule (Comp-C) e número de folhas (Num-Flh). À medida que se aumenta a proporção do esterco bovino no substrato comercial é notável o aumento no diâmetro do colo (DC) das plantas, obtendo maior resultado quando utilizado 100% de esterco bovino. Resultados que diferem dos encontrados por Mendonça et al. (2008) avaliando a produção de mudas de melancia "Mickylee" usando diferentes

porcentagens de esterco bovino em terra de barranco, onde obtiveram máximo resultado na proporção de 44% de esterco.

**Tabela 1.** Peso da matéria fresca total (PMFT), número de folhas (Num-Flh), diâmetro do colo (DC), altura da planta (Alt-Plt), comprimento do caule (Comp-C), comprimento da raiz (Comp-Rz), comprimento da folha (COMP-Flh), largura da folha (Larg-flh) em função da adição do esterco bovino no substrato comercial Tropstrato®.

Variáveis Respostas	Proporções de esterco de bovino					CV(%) <sup>(c)</sup>	r <sup>2</sup>	Equações Ajustadas e Desvio Padrão(S) <sup>(b)</sup>
	0	25%	50%	75%	100%			
PMFT (g)	1,29 <sup>(a)</sup>	4,22	4,96	6,69	4,77	36,32	-	$\bar{Y}^{(e)} = 4,39 (\pm 1,59)$
Num-Flh	2,50	4,50	4,83	5,83	5,00	12,98	0,94	$\hat{y}^{(d)} = 2,55238 + 0,08248x - 0,00057x^2 (\pm 0,58)$
DC (mm)	1,82	2,56	2,09	2,49	2,61	16,13	0,51	$\hat{y} = 1,95533 + 0,01036x - 4,27 x^2 (\pm 0,37)$
Alt-Plt (cm)	6,27	12,08	18,08	17,43	15,35	15,73	0,97	$\hat{y} = 5,93286 + 0,35064x - 0,00256571x^2 (\pm 2,18)$
Comp-C (cm)	4,37	4,37	6,13	7,70	5,15	18,49	0,55	$\hat{y} = 3,80619 + 0,080171x - 0,00061 x^2 (\pm 1,02)$
Comp-Rz (cm)	18,25	19,92	16,77	16,92	15,25	17,39	0,72	$\hat{y} = 18,73905 + 0,00248x - 0,00038 x^2 (\pm 3,02)$
Comp-Flh (cm)	1,30	4,38	5,37	5,30	4,53	20,57	-	$\bar{Y} = 4,18 (\pm 0,86)$
Larg-Flh (cm)	1,17	4,52	5,32	5,67	4,82	24,25	-	$\bar{Y} = 4,30 (\pm 1,04)$

<sup>(a)</sup>Médias originais por tratamentos; <sup>(b)</sup>S= Desvio padrão; <sup>(c)</sup>CV= Coeficiente de variação; <sup>(d)</sup> $\hat{y}$ = Equações estimadas a partir das médias dos tratamentos de cada variável; <sup>(e)</sup> $\bar{Y}$ = Média aritmética obtida entre os diferentes tratamentos testados.

Com relação ao comprimento da raiz (Comp-Rz), percebe-se que os maiores valores para esta variável foram obtidos nas menores proporções de esterco bovino (Tabela 1). Isso pode ser explicado pela baixa quantidade de nutrientes disponíveis no substrato o que faz com que ocorra um maior desenvolvimento do sistema radicular, ao tempo em que estas decrescem quando se aumentam as proporções de esterco bovino em mistura ao substrato.

## Conclusões

A adição de esterco bovino no substrato comercial Tropstrato®, contribuiu significativamente para o desenvolvimento de mudas de melanciano Submédio do Vale do São Francisco, sendo recomendada para melhores resultados, a adição de esterco bovino na proporção de até 75% do volume do substrato.

## Agradecimentos

À Universidade do Estado da Bahia e ao Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais – (DTCS) do Campus III de Juazeiro, pelo espaço e apoio nos trabalhos realizados.

## Referência

Agriannual. 2009. *Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira*. FNP Consultoria & Agroinformativos, São Paulo, Brasil. 497 p.

Andrade Júnior, A.S., Dias, N. da S., Figueiredo Junior, L.G.M., Ribeiro, V.Q., Sampaio, D.B. 2006. Produção e qualidade de frutos de melancia à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 10: 836-841.

Carmello, Q.A.C. 1994. Nutrição e adubação de mudas hortícolas. In: Minami, K., Tessariolo Neto, J., Penteado, S.R., Scarpari, F.J. *A produção de mudas hortícolas de qualidade*. Gráfica Universitária de Piracicaba, Piracicaba, Brasil. p.75-93.

Neto, I.D.S.L., Guimarães, I.P., Batista, P.F. Aroucha, É.M.M., de Queiroz, M.A. 2010. Qualidade de frutos de diferentes variedades de melancia provenientes de Mossoró – RN. *Revista Caatinga* 23: 14-20.

Mendonça, V., Tosta, M.S., Góes, G.B., Araújo, W.B.M., Alencar, R.D., Nunes, G.H.S. 2008. Esterco bovino na produção de mudas de melancia. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48, Maringá. *Anais...* Maringá/PR: Universidade Estadual de Maringá (UEM), 2008.

Pauletti, V., Motta, A.C.V. 2004. Fontes Alternativas de Nutrientes para Adubação de Pastagens. In. Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, 21, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba/SP: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALQ), 2004.

Silva, E.C., Costa, C.C., Santana, J.B.L., Monteiro, R.F., Ferreira, E.F., Silva, A.S. 2009. Avaliação de diferentes tipos de substratos na produção de mudas de melancia. *Horticultura Brasileira* 27: 3142-3146.

## **Índice de viabilidade polínica no Limão Branco Bola (*Citrus sp.*) com carmim acético em Juazeiro-BA**

Gleydson Brenno dos Santos Silva<sup>1</sup>, Sebastião Venâncio de Almeida<sup>1</sup>, Kátia Maria Medeiros de Siqueira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA. E-mail: gleydsonuneb@gmail.com; sebastiaoavenancio@gmail.com

<sup>2</sup>Médica Veterinária, Dra. em Zoologia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Universidade do Estado da Bahia, Campus III, Juazeiro-BA. E-mail: katiauneb@yahoo.com.br

### **Introdução**

O limoeiro pertence à família Rutaceae, composta por 150 gêneros e 2000 espécies apresenta distribuição pantropical ocorrendo 32 gêneros e 150 espécies no Brasil (Souza & Lorenzi, 2008). Essa família apresenta várias espécies de valor comercial, como aquelas produtoras de madeira (*Balfourodendron riedelianum* e *Esenbeckia leiocarpa*), utilizadas como cerca viva (*Murraya paniculata* e *Poncirus trifoliata*) e como combustível (*Amyris*) (Souza & Lorenzi, 2008). O gênero *Citrus* se destaca pelas suas espécies frutíferas, tais como laranja, tangerina, lima, cidra e limão, que são amplamente comercializadas (Souza & Lorenzi, 2008). *Citrus sp.*, o limoeiro, ainda é pouco investigado em relação à polinização e reprodução.

Estudos sobre a biologia da polinização das espécies são fundamentais para o entendimento dos processos evolutivos e pesquisas em agricultura, bem como avaliação de ações de conservação (Kerns & Inouye, 1993; Endress, 1994). A avaliação da viabilidade do grão de pólen é um fator elementar para que ele venha a ter oportunidade de germinar no estigma da flor, sendo um estágio decisivo para fertilização (Dafini, 1992). Desta forma essa avaliação pode ser realizada com base em parâmetros citológicos, como a reação a corantes. Os métodos colorimétricos utilizam corantes químicos específicos que reagem com componentes celulares presentes nos grãos de pólen maduro, como por exemplo, o lugol e o carmim acético (Pagliarini & Pozzobon, 2004).

Objetivando ampliar os conhecimentos sobre aspectos relacionados ao sistema reprodutivo, este estudo analisou a viabilidade polínica do limão tradicional, conhecido como Branco Bola (*Citrus sp.*).

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia, Campus III, Juazeiro-Ba. A viabilidade polínica do limoeiro, cujo nome vulgar é branco cola, foi avaliada no intervalo de 10:00h às 11:00h. Para esta análise utilizou-se o corante carmim acético a 2%. Os grãos de pólen que recebiam o corante e apresentavam a coloração vermelha eram considerados viáveis, e os que não absorviam o corante, inviáveis (Kerns & Inouye, 1993).

Foram preparadas cinco lâminas com amostras de pólen retirados de botões em pré-antese e cinco lâminas com amostras de pólen retirados de flores



recém-abertas. Em seguida, com a utilização do microscópio óptico, foi feita a contagem de 300 grãos de pólen por lâmina.

Com os dados obtidos, calculou-se a porcentagem de pólen viáveis obtidos pela equação: Viabilidade do pólen (%) = N° de grãos corados / N° de grãos contados \* 100.

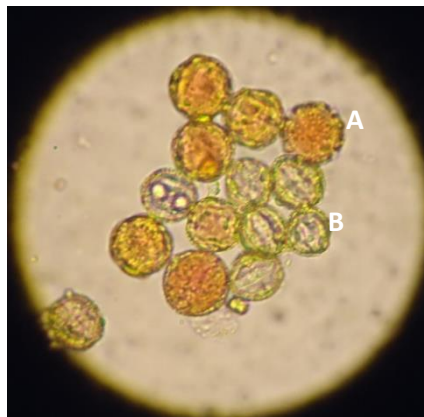
### Resultados e Discussão

Os resultados da viabilidade polínica encontram-se na Tabela 1. Podemos observar que antes da abertura das flores, os grãos de pólen já apresentam viabilidade em torno de 65%, segundo Brasileiro & Amaral (2009) é no botão floral em pré-antese que os grãos de pólen são mais viáveis (Figura 1).

Na flor, observou-se que houve um decréscimo na viabilidade, com cerca de 55%. Porém o desvio padrão foi maior do que o registrado nos botões florais, indicando resultados bem próximos. Segundo Souza et al. (2002), é considerado como alta viabilidade valores acima de 70%; como média, valores de 31 a 69% e valores até 30% como baixa viabilidade. Assim, tanto o botão floral quanto a flor aberta do limoeiro comum apresentaram percentuais que podem ser considerados de média viabilidade polínica.

**Tabela 1.** Viabilidade polínica de grãos de pólen do limoeiro comum, em botões em pré-antese e flores recém abertas, obtidos por método colorimétrico (carmim acético a 2%).

%Viabilidade	Botão	Flor
1	65,33	54,98
2	71	52,61
3	56,62	50,45
4	69,35	67,83
5	71,66	47,09
MÉDIA±DP	66,79±6,19	54,59±7,94



**Figura 1.** Grãos de pólen de flores do limoeiro Branco Bola (*Citrus sp.*), corados com carmim acético a 2%. A- grão viável, B- grão inviável.

## Conclusões

Os grãos de pólen de botões e flores do limoeiro comum apresentaram um percentual médio de viabilidade.

## Agradecimentos

Ao Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia, por ceder suas instalações.

## Referências

Brasileiro, P.B., Amaral, C.L.F. 2009. Estimativa do sistema reprodutivo e da convergência floral de espécies do gênero *Ocimum*, com vistas ao melhoramento genético. <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/59ra/livroeletronico/resumos/R6069-1.html>>. Acesso em: 18/09/2015.

Dafini, A. 1992. *Pollination ecology: a practical approach (the practical approach series)*. Oxford: University press, New York. 250p.

Endress, P.K. 1994. *Diversity and evolutionary biology of tropical flowers*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kearns, C.A., Inouye, D.W. 1993. *Techniques for pollination biologists*. University Press Of Colorado, Colorado.

Pagliarini, M.S., Pozzobon, M.T. 2004. Meiose em vegetais: um enfoque para a caracterização de germoplasma. *Anais do II Curso de citogenética aplicada a recursos vegetais*. 86p.

Souza M.M., Pereira, T.N.S., Martins, E.R. 2002. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* degener). *Ciência Agrotécnica* 26:1209-1217.

Souza, V.C., Lorenzi, H. 2008. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II*. Nova Odessa: Instituto Plantarum.

## **Influência do método de polinização sobre a frutificação da melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai)**

Gleydson Brenno dos Santos SILVA<sup>1</sup>, Poliana Martins DUARTE<sup>1</sup>, Ivangela Nunes da Silva, Natália Campos da Silva<sup>1</sup>, Kátia Maria Medeiros de Siqueira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro-BA. e-mail: gleydsonuneb@gmail.com; eng.poliana\_duarte@hotmail.com; insilva@uneb.br; naty\_32campos@hotmail.com

<sup>2</sup>Médica Veterinária, Doutora em Zoologia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Universidade do Estado da Bahia, Campus III, Juazeiro-BA. e-mail: katiuneb@yahoo.com.br

### **Introdução**

A cultura da melancia era conhecida dos egípcios há cerca de 2.000 anos a.C., e por causa da diversidade de formas silvestres, atualmente, é mais aceito que o gênero *Citrullus* tenha origem na África (Embrapa, 2010). Desenvolve-se bem em clima quente, com temperaturas entre 25°C e 34°C. Bastante adaptada às condições edafoclimáticas brasileiras e mais precisamente a região semiárida do Nordeste. Apresenta ciclo de vida que varia de 80 a 110 dias, sendo planta rasteira com ramificações que chegam a alcançar três metros de comprimento (Carvalho, 1999). As cultivares de melancia atualmente cultivadas no Brasil são de origem americana ou japonesa, destacando-se a "Crimson Sweet". Para Leonel et al. (2000), as exigências do mercado consumidor são por melancias de frutos arredondados, com casca verde-clara e listras escuras, polpa vermelha e elevado teor de açúcares.

No Brasil, a área cultivada com essa olerícola anualmente é de cerca de 90 mil hectares, com produção em torno de 2,0 milhões de toneladas de frutos (Marouelli et al., 2012). No Nordeste o maior produtor é o Estado da Bahia, com 260.000 toneladas (Assunção & Wander, 2014).

A melancia é uma espécie alógama, tendo como principais polinizadores as abelhas. As plantas possuem, em geral, flores masculinas e femininas, embora algumas populações possam também apresentar flores hermafroditas (Ferreira, 2005).

O objetivo deste trabalho foi comparar as taxas de frutificação entre os diferentes métodos de polinização avaliando a qualidade dos frutos produzidos.

### **Material e Métodos**

Os experimentos foram conduzidos em agosto de 2013, no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia- UNEB, Campus III, Juazeiro-Ba. A variedade utilizada foi a Crimson Sweet, com semeadura em bandejas de polietileno com substrato comercial para hortaliças. Aos 20 dias após o plantio, as mudas foram transplantadas para o solo. O espaçamento utilizado foi de 2,0m x 1,0m, perfazendo um total de 11 fileiras com 48m de comprimento.

A cultura foi irrigada por sulcos de infiltração, mantida no limpo com capinas manuais. A adubação nitrogenada foi feita com 235,90g de ureia dissolvida em 4,25 L de água. A colheita dos frutos ocorreu em dezembro de 2013.

Os tratamentos utilizados para a avaliação do sistema reprodutivo foram os seguintes: Polinização cruzada manual+fechada, neste caso os botões em pré-antese (n=46) foram marcados com fita colorida e ensacados, no dia seguinte os sacos foram retirados e anteras de flores de outra planta foram esfregadas no estigma das flores, após o tratamento as flores permaneceram ensacadas até o dia posterior quando o saco foi retirado; Polinização cruzada manual + livre (n=106), o procedimento foi semelhante ao anterior, porém após a polinização manual as flores foram deixadas livres para a visitação; Polinização aberta, as flores (n=218) abertas foram marcadas e deixadas livres a visitação; Autopolinização, os botões em pré-antese, identificados como hermafroditas, foram ensacados (n=15), permanecendo assim por 24h; Partenocarpia, botões femininos em pré-antese (n=16) foram ensacados, permanecendo assim por 24h, para ver a possibilidade de desenvolvimento de frutos sem a participação dos grãos de pólen.

Os frutos resultantes dos diversos tipos de tratamento foram acompanhados durante todo o seu desenvolvimento e avaliados quanto ao peso, comprimento, diâmetro da polpa e da casca, concentração de sólidos solúveis e número de sementes. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância e Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Statistica 6.0.

## Resultados e Discussão

Não foi registrada formação de frutos partenocárpico. As flores hermafroditas ensacadas também não produziram frutos. O percentual para a polinização livre (PL) foi muito próximo da polinização cruzada manual + fechada (Tabela 1). Esperava-se que este tipo de polinização apresentasse um maior percentual de frutificação, o que não ocorreu. O resultado encontrado pode estar relacionado ao fato de que já existiam frutos nas plantas quando as polinizações foram realizadas. Segundo Mohr (1986), o pegamento de um segundo fruto é bem menor do que o primeiro.

**Tabela 1.** Resultados dos experimentos de polinização realizados com flores da melanciaira (*Citrullus lanatus*) da variedade Crimson Sweet, em Juazeiro-BA.

<b>Tipo de polinização</b>	<b>Nº de flores</b>	<b>Nº frutos</b>	<b>% Frutificação</b>
Cruzada manual + fechada	46	5	10,87
Cruzada manual + livre	106	6	5,66
Livre	218	22	10,09
Autopolinização	15	0	0

Em estudo realizado no Egito, foi registrado um percentual de 57,23% de frutificação para a polinização livre (Taha & Bayoumi, 2009). Já para a região Nordeste do Brasil, o registro para a polinização cruzada manual variou de 23 a

32% (Queiroz et al., 2001), podendo-se assim afirmar que em ambos os métodos de polinização aqui avaliados os resultados foram muito abaixo do esperado.

Quanto à avaliação dos frutos obtidos (Tabela 2), podemos observar pequenas diferenças entre os frutos obtidos pela polinização livre em relação aos outros, porém não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das características dos frutos avaliados entre os três tipos de polinização (Tabela 3). Em relação ao °brix (Tabela 2) a polinização livre, a cruzada+livre e a cruzada+fechada apresentaram valores expressivos e bastantes aceitos, porém a polinização livre se sobressaiu apresentando valores com 10,528°brix. Segundo Dias & Lima (2010), o teor de sólidos solúveis mínimo de 9 °brix, conforme recomendação da União Europeia, devendo-se, entretanto, preferir valores a partir de 10 °brix, que são mais bem aceitos pelo mercado interno.

**Tabela 2.** Parâmetros de avaliação dos frutos de melanciaira (Crimson Sweet) de acordo com os métodos de polinização utilizados, em área experimental no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-UNEB, em Juazeiro-BA.

Características dos frutos	Métodos de Polinização		
	Polinização Livre	P. Cruzada Manual + fechada	P. Cruzada Manual + livre
Peso (kg)	6,66±2,65 a	5,68±2,54 a	6,26±2,43 a
Comprimento do fruto (cm)	25,80±3,98 a	23,28±4,46 a	23,83±4,35 a
Espessura da polpa (cm)	19,86±2,40 a	18,64±2,51 a	19,33±2,99 a
Espessura da casca (cm)	1,17±0,21 a	1,27±0,30 a	0,97±0,17 a
Concentração de sólidos solúveis totais	10,52±1,27 a	10,55±1,48 a	9,60±1,22 a
Nº de sementes	385,95±148,09 a	264,14±88,75 a	319±107,74 a

\* Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Resultados da análise de variância para as características dos frutos submetidos a diferentes tipos de polinização.

Características dos frutos	F	p
Peso do fruto	0,384541	0,683965
Comprimento do fruto	1,235986	0,304471
Diâmetro da polpa	0,633815	0,537300
Diâmetro da casca	2,756023	0,079131
°brix	1,257006	0,298605
Número de sementes	0,384541	0,683965

## Conclusões

Não foram obtidos frutos por partenocarpia nem por autopolinização, indicando a necessidade dos agentes polinizadores. A polinização livre se mostrou tão eficiente quanto à polinização cruzada manual, indicando que a metodologia utilizada deve ser revista e melhorada.

## Agradecimentos

Ao Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia, por ceder suas instalações; a Fundação de Amparo ao Estado da Bahia pela concessão das bolsas de Iniciação Científica, pela orientação recebida e aos colaboradores participantes do projeto.

## Referências

Agrianual. 2009. *Anuário estatístico da agricultura brasileira*. FNP, São Paulo, Brasil.194-200p.

Assunção, P.E.V., Wander, A.E. 2014. Viabilidade Econômica do Sistema de Produção de Melancia no Sul de Goiás. *Conjuntura Econômica Goiana* 29: 33-46.

Carvalho, R.N. 1999. *Cultivo de melancia para a agricultura familiar*. Brasília, DF, Embrapa-SPI, 127 p.

Dias, R.C.S, Resende, G.M. 2010. Sistema de Produção de Melancia. <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/socioeconomia.htm#nutricional>. < Acesso em 15 de ago. de 2015 >.

Dias, R.C.S., Lima, M.A.C. 2010. Colheita e pós-colheita. <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/colheita.htm>. < Acesso em: 29 de ago.2015 >.

Ferreira, M.A.J.F. 2005. *Técnicas de produção de sementes de melancia, via polinizações manuais controladas, em campo e casa-de-vegetação*. Embrapa. Circular Técnico. Brasília.

Leonel, L.A.K., Zárate, N.A.H., Vieira, M.C., Marchetti, M.E. 2000. Produtividade de sete genótipos de melancia em Dourados. *Horticultura Brasileira* 18: 222-224.

Marouelli, V.A., Braga, M.B., Andrade, J., Soares, A. 2012. *Irrigação na cultura da melancia*. Embrapa. Circular Técnico. Brasília, Brasil.

Mohr, H.C. 1986. Watermelon breeding. In: Bassett, M. J., ed. *Breeding vegetable crops*. AVI,Connecticut. 37-66p.

Queiróz, M.A., Dias, R.C.S., Araújo, H.M. 2001.Taxa de pegamento de frutos de melancia em polinizações artificiais e implicações na produção de semente híbrida.In Embrapa Semiárido- Artigo em anais de congresso(ALICE). Horticultura Brasileira, Brasília,v. 19, n. 2, jul. 2001.

Taha, A.K., Bayoumi Y.A. 2009. The value of honey bees (*Apis mellifera*, L.) as pollinators of summer seed watermelon (*Citrullus lanatus colothyntoides* L.) in Egypt. *Acta Biologica Szegediensis* 53: 33-37.

## **Emergência de plântulas de maracujá amarelo oriundas de sementes submetidas a tratamentos pré-germinativos**

Iraí Manuela Santana Santos<sup>1</sup>, Pedro Pereira Santos Júnior<sup>2</sup>, Rodrigo Rafael da Silva<sup>2</sup>, André Luiz de Freitas Ferraz<sup>2</sup>, Valtemir Gonçalves Ribeiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma, Mestre em Horticultura Irrigada, Universidade do Estado da Bahia, UNEB, Juazeiro, BA. e-mail: irai.manuela@gmail.com

<sup>2</sup>Graduandos em Eng. Agrônômica, Universidade do Estado da Bahia, UNEB, Juazeiro, BA. e-mail: ppereirasj@hotmail.com; rodrigossilva\_rafael@hotmail.com; andreluizferrazz@bol.com.br

<sup>3</sup>Dr. Professor de Fruticultura, Universidade do Estado da Bahia, UNEB, Juazeiro, BA.. e-mail: vribeiro@uneb.br

### **Introdução**

O Brasil se destaca como principal produtor mundial de maracujá, apresentando produção de 684 mil toneladas numa área aproximada de 48.700 ha (AGRIANUAL, 2011). Nos últimos anos, a grande expansão frente ao maior consumo da fruta no país e no mundo, tem revelado a necessidade de garantir maior produção (Lima & Guerreiro, 2007).

Um dos fatores indispensáveis para o sucesso no estabelecimento e produção da cultura do maracujazeiro é seu meio de propagação. De acordo com Ferreira et al. (2001), a cultura pode ser propagada de forma sexuada, através de sementes e assexuada pela utilização da estaquia, enxertia, alporquia e cultura de tecidos in vitro. Entretanto, predominantemente nos pomares comerciais a muda é produzida a partir de sementes, razão pela qual se torna importante conhecer sua qualidade física, fisiológica e genética (Marostega, 2015).

As Passifloráceas estão entre as famílias cujas sementes apresentam dormência devido aos mecanismos de controle de ingresso de água para o seu interior, ocasionando problemas de germinação (Welter et al., 2011). Isso dificulta a formação das mudas com qualidade, pois as práticas culturais não podem ser executadas de forma contínuas e uniformes.

Com o intuito de reduzir o tempo de emergência das plântulas, induzida pela superação artificial da dormência das sementes, diversos estudos tem sido realizados e a identificação do método mais eficiente para a quebra de dormência constitui um importante fator para formação de mudas de boa qualidade. Alguns procedimentos pré-germinativos podem ser utilizados como a escarificação, o qual se refere a qualquer tratamento que ocasione a ruptura do tegumento facilitando a entrada de água para o processo germinativo ou ainda por meio da secagem das sementes que pode ser realizada diretamente ao sol ou à sombra e não causam a morte do embrião (Akamine et al., 1956).

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a emergência e o índice de velocidade de emergência de plântulas de maracujá amarelo, provenientes de sementes submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos.



## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, na Universidade do Estado da Bahia, localizada no município de Juazeiro-BA, no período de agosto a setembro de 2015.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial triplo 4x2x2 (tempo de secagem das sementes x forma de secagem das sementes x procedimento de escarificação), com cinco repetições de 20 sementes cada.

Foram utilizadas sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), provenientes de frutos maduros obtidos na área de um produtor rural em Distrito irrigado do Município de Petrolina-PE. Na extração das sementes, os frutos foram cortados longitudinalmente com auxílio de uma faca e as sementes, com arilo, foram postas para fermentar, em recipiente de plástico, durante 72 horas. Após a fermentação, as sementes foram lavadas em água corrente em uma peneira, para a retirada do arilo. Posteriormente, foram preparadas conforme os tratamentos especificados: quatro tempos de secagem (24, 48, 72 e 96h); duas formas de secagem (à sombra e ao sol); e de acordo com o procedimento de escarificação (com e sem escarificação); totalizando 16 tratamentos.

Após a realização dos tratamentos, as sementes foram semeadas em bandejas plásticas contendo substrato comercial, com cinco repetições de 20 sementes para cada tratamento. O semeio foi realizado no dia 07 de agosto de 2015 e a primeira contagem do número de sementes emergidas ocorreu no décimo dia após a semeadura. Foram determinados: o percentual de emergência, obtida por meio da contagem do número de plântulas normais emergidas até os 28 dias após a semeadura, quando houve estabilização da emergência; e o Índice de Velocidade de Emergência (IVE), calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962).

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o software estatístico Assistat 7.7 beta, sendo as médias dos tratamentos comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Observou-se interação significativa entre o tempo de secagem e a forma como as sementes foram secas (sol ou sombra), e entre o tempo de secagem e a presença ou ausência de escarificação sobre o percentual de emergência das plântulas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Percentagem de emergência de plântulas de maracujá, com sementes submetidas aos diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tempo de secagem (h)	% Emergência de plântulas	
	Forma de secagem	
	Sol	Sombra
24	69,0aB	81,5aA
48	82,0aA	84,0aA
72	84,5aA	75,0aA
96	44,5bA	31,0bB

Tempo de secagem (h)	Procedimento de Escarificação	
	Sem esscarificação	Com esscarificação
	24	80,0aA
48	79,5aA	86,5aA
72	81,0aA	78,5aA
96	47,5bA	28,0bB

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conforme a Tabela 1, a secagem das sementes por 24h ao sol proporcionou redução significativa na emergência em relação àquelas secas à sombra, mantendo-se, no entanto, superior a 50%. Já para aquelas secas por 96h, tanto à sombra, quanto ao sol, a emergência foi inferior a 50%, com menores valores para aquelas secas à sombra (31%). Para os demais tempos de secagem não foi verificada diferença significativa. Em seus trabalhos, Almeida (1985) observou que a secagem das sementes a pleno sol favoreceu a germinação de maracujá-amarelo.

Ainda na Tabela 1, levando-se em conta a ausência ou presença de esscarificação, observou-se que não houve diferença significativa para a emergência no tempo de secagem 24, 48 e 72h, tanto na presença quanto na ausência de esscarificação das sementes, no entanto, ocorreu diferença quando as sementes foram secas durante 96h, apresentando menores valores quando esscarificadas. Tais resultados diferem dos encontrados por Carvalho et al. (2012), trabalhando com sementes de *Passiflora gibertii*, em que a ausência de esscarificação proporcionou as menores taxas de germinação, tendo, para as sementes secas, havido ausência de germinação e para sementes frescas apenas 10%. Akamine et al. (1956) afirmaram que há diferenças no desempenho germinativo entre as diferentes espécies de Passifloráceas.

Na Tabela 2, são apresentados os índices de velocidade de emergência (IVE) para cada um dos tratamentos avaliados.

**Tabela 2.** Índice de velocidade de emergência de sementes de maracujá amarelo submetidos a tratamentos pré germinativos, Juazeiro-BA, 2015.

<b>Tempo de secagem (h)</b>	<b>IVE</b>
24	1,68a
48	1,94a
72	1,48a
96	0,62b
<b>Tipo de secagem</b>	
Sol	1,43a
Sombra	1,43a
<b>Escarificação</b>	
Sem escarificação	1,47a
Com escarificação	1,41a
CV%	40,53

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

Não foi verificado efeito significativo para interação entre os fatores, sendo observada diferença estatística apenas para o tempo de secagem. Semelhante ao percentual de emergência, nos tempos de 24, 48 e 72h não se observou diferença significativa entre eles para esta variável. Porém, o menor valor de IVE foi obtido quando as sementes foram secas por 96h, o que sugere que a maior redução no teor de umidade das sementes diminuiu o seu vigor. De acordo com Lima et al. (2010), quanto maior o valor obtido, maior a velocidade da emergência e, conseqüentemente, maior vigor do lote. Oliveira Junior et al. (2010) trabalhando com sementes de *Passiflora cincinnata* encontraram os maiores índices de velocidade de emergência, submetendo as sementes a secagem à sombra e aquecimento em banho-maria por 5 minutos, a 50°C.

### **Conclusões**

O percentual de emergência das plântulas de maracujá amarelo foi significativamente afetado pelo tempo e forma de secagem e pelo tempo e procedimento de escarificação. O índice de velocidade de emergência teve o pior desempenho quando as sementes foram submetidas à 96h de secagem.

### **Referências**

AGRIANUAL - Anuário da Agricultura Brasileira. 2011. Agra FNP, São Paulo, 345-350p.

Akamine, E.K., Beumont, J.H., Bowers, F.A.I., Hamilton, R.A., Nishida, T., Sherman, G.D., Shoji, K., Storey, W.B. 1956. *Passion fruit culture in Hawaii*. University of Hawaii, Hawaii. 35p.

Almeida, A.M. 1985. *Maturação e qualidade fisiológica de sementes de maracujá-amarelo (Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.)*. Dissertação (Mestrado Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, Brasil. 91p.

- Carvalho, M.A.F., Paiva, R., Vargas, D.P., Porto, J.M.P., Herrera, R.C., Stein, V.C. 2012. Germinação in vitro de *Passiflora gibertii* N. E. Brown com escarificação mecânica e ácido giberélico. *Semina: Ciências Agrárias* 33: 1027-1032.
- Ferreira, G., Fogaça, L.A., Moro, E. 2001. Germinação de sementes de *Passiflora alata* Dryander (maracujá-doce) submetidas a diferentes tempos de embebição e concentrações de ácido giberélico. *Revista Brasileira de Fruticultura* 23: 160-163.
- Lima, D.S., Guerreiro, J.C. 2007. Germinação de sementes de maracujá-amarelo (*passiflora edulis* Sims f. *Flavicarpa* Deg.) em diferentes compostos orgânicos e ambientes. *Revista científica eletrônica de agronomia* 11.
- Lima, P.O., Lira, L.M., Lopes, K.P., Barbosa, R.C.A. 2010. Armazenamento de sementes de maracujá-amarelo. *Revista Verde* 5: 102 –109.
- Maguire, J.D. 1962. Speed germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2: 176-177.
- Marostega, T.N., Cuiabano, M.N., Ranzani, R.E., Luz, P.B., Sobrinho, S.P. 2015. Efeito de tratamento térmico na superação de dormência de sementes de *Passiflora suberosa* L. *Bioscience Journal* 2: 445-450.
- Oliveira Junior, M.X., São José, A.R., Rebouças, T.N.H., Morais, O.M., Dourado, F.W.N. 2010. Superação de dormência de maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* MAST.). *Revista Brasileira de Fruticultura* 32: 584-590.
- Welter, M.K., Smiderle, O.J., Uchôa, S.C.P., Chang, M.T., Mendes, E.P. 2011. Germinação de sementes de maracujá amarelo azedo em função de tratamentos térmicos. *Revista Agro@ambiente On-line* 5: 227-232.

## **Influência da concentração de 2iP no meio de cultura, sobre a embriogênese somática em inflorescência de tamareira (*Phoenix dactylifera* L.)**

Silvio Lopes Teixeira<sup>1</sup> e Juliana Martins Ribeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, PhD, Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional da FACEPE/CNPq, Petrolina, PE. E-mail: teixeira70@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Bióloga, D.Sc., pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. E-mail: juliana,ribeiro@embrapa.br

### **Introdução**

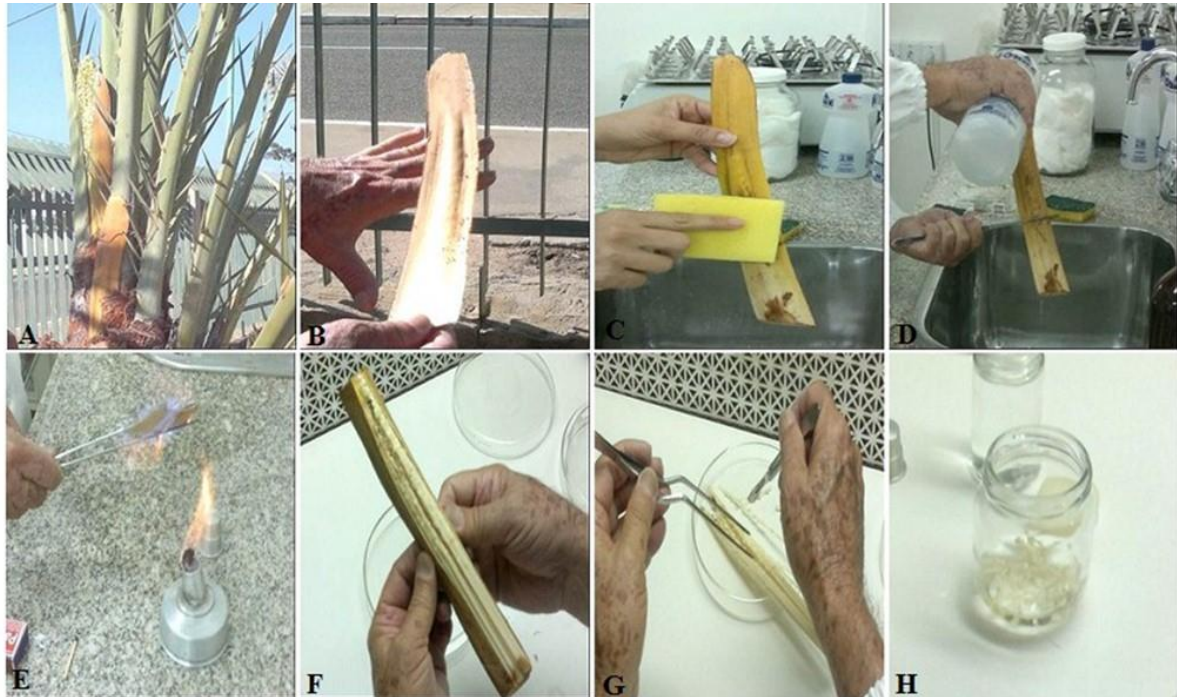
A tamareira é uma palmeira produtora de frutos comestíveis cultivada em larga escala nos países do Oriente Médio como alimento de subsistência. É uma planta com elevada tolerância à seca, adaptada a condições de clima desértico, portanto, adaptadas a temperaturas elevadas e baixa umidade relativa do ar, podendo o lençol freático estar a grande profundidade (Chao & Krueger, 2007). Além disso, apresenta bom desenvolvimento em terrenos arenosos, salinizados e alta luminosidade, fatores que a tornam uma cultura com potencial para ser explorada na região nordeste do Brasil (Costa & Aloufa, 2010).

A Embrapa Semiárido em Petrolina possui uma preciosa coleção de tamareiras, que se apresentam em idade avançada e, em função disto, não mais emitem rebentos, que constituem forma convencional de sua clonagem, dificultando sua propagação.

Diante do exposto, existe a necessidade de otimizar uma técnica eficiente para a multiplicação das plantas em escala compatível com a necessidade e a importância do problema. Uma alternativa com grande potencial é a clonagem *in vitro*, através de tecidos de inflorescência jovem (Abul-Soade & Mahdi, 2010), o que é proposto por este projeto.

### **Material e Métodos**

A espata ainda fechada foi coletada da matriz feminina (Figura 1 A e B), foi lavada em água corrente, esfregada com esponja embebida em álcool 70% (Figura 1 C), enxaguada com solução hidroclorada a 0,5%, adicionada de 1 gota de Tween 20/100mL de solução (Figura 1 D) e flambada (Figura 1 E). Em seguida, a espata foi aberta, os ráculos foram retirados, imersos por 15 minutos em solução hidroclorada, de mesma concentração citada, seguida de três enxágues em água autoclavada e deionizada (Figura 1 F, G e H). Finalmente, os ráculos foram seccionados transversalmente em segmentos de cerca de 1 cm de comprimento, contendo de uma a três gemas, que foram colocados em meio de cultura acondicionado em tubos de ensaio de polipropileno, de 25 x 80mm, à base de 20ml/tubo de ensaio.



**Figura 1.** Etapas envolvidas na obtenção de explantes de inflorescências de tamareira. **A e B:** coleta da espata; **C, D e E:** desinfestação da espata antes da entrada na capela de fluxo laminar; **F, G e H:** retirada dos ráncimos do interior da espata e desinfestação dos mesmos em solução de hipoclorito de sódio 0,5% (interior da capela de fluxo laminar).

O meio nutritivo consistiu na formulação de sais de MS (Murashige e Skoog, 1962), adicionado de 170mg/L  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , 1mg/L vitaminas de White, 40mg/L sulfato de adenina, 0,002mg/L L-glicina, 100mg/L de 2,4-D, 3mg/L 2iP, 3g/L carvão ativado, solidificado com 6g/L de agar VETEC, e pH  $5,7 \pm 0,1$ . Antes da inoculação dos explantes, os frascos de cultura contendo o meio nutritivo foram autoclavados a 121 °C, 1,05atm, por 20 minutos.

Após inoculados com os explantes, os frascos de cultura foram instalados em sala de crescimento, no escuro, com temperatura de  $25 \pm 2$  °C, sendo recultivados, durante todo o período de incubação, para novo meio de mesma composição, a cada 20-30 dias. Foram testadas as seguintes concentrações de 2iP ( $\gamma$ - $\gamma$ -dimetilalilaminopurina): 0,0 - 0,3 - 0,6 - 1,2 - 2,4mg/L.

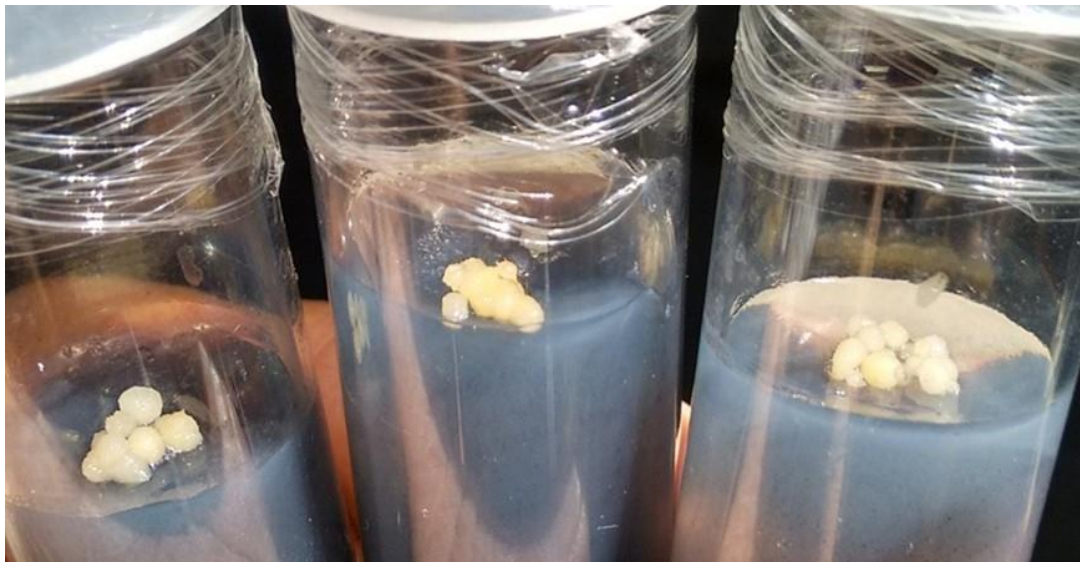
O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (concentrações de 2iP), cinco repetições, e a parcela composta por quatro tubos de ensaio com cinco explantes cada. O experimento foi observado semanalmente para a verificação do tratamento responsável pela formação de embriões.

## Resultados e Discussão

Os botões florais iniciaram o entumescimento após uma semana e continuaram a aumentar progressivamente, conforme esperado. Após cerca de

4 meses, as sépalas já se encontravam em estado de escurecimento gradativo, embora já se observasse início de calejamento não embriogênico em algumas culturas do tratamento 2,4mg/L de 2iP, o qual ocorreu apenas na epiderme das sépalas.

Foi observado que a exigência da tamareira, quanto à concentração de citocinina no meio de cultura, para responder ao estímulo à embriogênese somática em segmentos de inflorescência, não deve ser menor do que a que já vem sendo usada no protocolo convencional (Taha et al., 2007), (Eke et al., 2005), (Badhaway et al., 2005), que é de 3mg/L, já que o intumescimento dos botões florais foi cada vez maior e o escurecimento gradativo das sépalas cada vez menor à medida que aumentou a concentração de 2iP no meio de cultura. As pétalas apenas intumesceram, mas não parecem participar do processo de regeneração, embora se encontrem ainda bem claras. No quinto mês, uma das culturas do tratamento 2,4mg/L de 2iP produziu calo embriogênico na epiderme da face interna da sépala, na base dela (Figura 2).



**Figura 2.** Pró embriões formados a partir de células basais da epiderme da face interna da sépala.

Todavia, como apenas uma cultura do tratamento com a concentração mais elevada de 2iP reagiu, significa que concentrações mais elevadas precisam ser testadas. Os pró-embriões formados estão sendo multiplicados conforme técnicas de Mater (1990) e Veramendi & Navarro (1996), para então serem submetidos ao meio de germinação.

### **Conclusões**

1. A concentração de 2iP no meio de cultura, para estimular a embriogênese somática em segmentos nodais de inflorescência de tamareira, não deve ser menor do que 3mg/L.

2. Concentrações mais elevadas do que 2,4mg/L de 2iP precisam ser testadas.

3. O calo embriogênico induzido por 2iP nos segmentos nodais de inflorescência de tamareira se forma diretamente a partir de células da epiderme da sépala, situadas na base da sua face interna.

4. Calo não embriogênico, induzido por 2iP, se forma em toda a superfície das sépalas.

5. As pétalas não apresentam qualquer outro tipo de reação morfogênica, além do intumescimento.

### **Agradecimentos**

À Embrapa Semiárido, à FACEPE e ao CNPq pelo suporte financeiro.

### **Referências**

- Abul-Soade, A. A., Mahdi, S. M. 2010. Commercial production of tissue culture date palm (*Phoenix dactylifera* L.) by inflorescence technique. *J. Genetic Eng. Biotechn.* 8:39-44.
- Badhaway, E. M., Habib, A. M. A., El-Bana, A., Yosry, G. M. 2005. Propagation of date palm (*Phoenix dactylifera*) plants by using tissue culture technique. *Arab J. Biotech.* 8:343-354.
- Chao, C. T., Krueger, R. R. 2007. The Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.): Overview of Biology, Uses, and Cultivation. *Hortscience* 42: 1077-1082.
- Costa, N. M. de S., Aloufa, M. A. I. 2010. Influência da luz na germinação in vitro de sementes de tamareira (*Phoenix dactylifera* L.). *Revista Ciências Agrônômica* 34:1630-1633.
- Eke, C. R., Akomeah, P., Asemota, O. 2005. Somatic embryogenesis in date palm (*Poenix dactylifera* L.) from apical meristem tissues from 'zebia' and 'loko' landraces. *African J. Biotechn.* 4:244-246.
- Mater, A. A. 1990. Effect of auxin-cytokinin interaction on micropropagation of date palm. *Journal of King Saud University* 2(2): 211-223.
- Murashige, T., Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15: 473-497.
- Veramendi, J., Navarro, L. 1996. Influence of physical conditions of nutrient medium and sucrose on somatic embryogenesis of date palm. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture, the Netherlands* 45:159-164.
- Taha, H. S., S.A. Bekheet, S. A., El-Bahr, M. K. 2003. Alternative approach for micropropagation of the date palm c.v. Zaghlool. *Arabian Journal of Biotechnology* 6(1): 103-112.



## **Estimativa da viabilidade polínica de diferentes genótipos de aceroleiras cultivadas no Vale do São Francisco**

Jusicleide Nunes Neto<sup>1</sup>, Kryssia Gislayne Pinheiro Melo<sup>1</sup>, Flávio de França Souza<sup>2</sup>, Nataniel Franklin de Melo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Petrolina, PE. e-mail: jusy\_style@hotmail.com; kryssiagislayne@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. e-mail: flavio.franca@embrapa.br;

<sup>3</sup>Biólogo, D.Sc. Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. E-mail: nataniel.melo@embrapa.br

### **Introdução**

A aceroleira (*Malpighia emarginata* Sessé & Mociño ex DC) é uma planta da família Malpighiaceae, originária da América Central e região norte da América do Sul, cujos frutos se destacam pelo elevado teor de vitamina C. Do ponto de vista econômico, sua importância se dá com a comercialização de frutos *in natura*, produção de sucos, geleias, sorvetes, extração de ácido ascórbico como matéria-prima para indústria farmacêutica, e na elaboração de muitos outros subprodutos que se destinam ao mercado interno e externo (Lima et al., 2003).

De acordo com Souza et al. (2013), com a crescente demanda pela fruta tanto no mercado interno como no externo, é necessário o aumento do plantio, assim como a condução de um cultivo sustentável, com boas características agrônomicas para o consumo natural e para procedimentos com bases comerciais. Assim, inúmeras cultivares como 'Flor Branca', 'Okinawa' e 'Sertaneja', têm sido indicadas para o plantio nos estados da Bahia, Minas Gerais, Pernambuco e Sergipe. A cultivar 'Sertaneja', por exemplo, foi lançada pela Embrapa Semiárido através da seleção de genótipos superiores para regiões irrigadas do Nordeste (Ritzinger & Ritzinger, 2011).

Por outro lado, a análise da viabilidade polínica é uma das técnicas que mais contribuem no melhoramento genético, pois permite a seleção de genótipos mais estáveis em cruzamentos que poderão gerar novas cultivares (Rosa et al., 2006). Em aceroleira, os poucos estudos nessa área relataram a existência de algumas cultivares com diferentes valores de viabilidade polínica, indicando a existência de materiais com instabilidade genotípica (Siqueira et al., 2011).

O objetivo do presente trabalho foi estimar a viabilidade polínica de seis genótipos de aceroleiras, visando dimensionar seu potencial para utilização em cruzamentos dirigidos para geração de novas cultivares.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, no segundo semestre de 2015. Os materiais estudados foram genótipos de aceroleiras das cultivares 'Cabocla', 'Costa Rica', 'Flor

Branca', 'Okinawa', 'Rubra' e 'Sertaneja' provenientes do Banco Ativo de Germoplasma de Aceroleira da Embrapa Semiárido.

A análise da viabilidade polínica foi realizada a partir de flores em antese. Para isso, botões florais de cada cultivar foram coletados e fixados em Carnoy 3:1 por 5 a 24 horas a temperatura ambiente, sendo estocados à -20 °C até sua utilização. Posteriormente, as anteras foram retiradas, obtendo-se os grãos de pólen, os quais foram corados com carmim acético a 2% (Guerra & Souza, 2002). Foram preparadas pelo menos duas lâminas por cultivar para observação em microscópio óptico. As imagens dos grãos de pólen foram capturadas com o auxílio de uma câmera digital DinoEye e do software Dinocapture 2.0. O percentual de viabilidade polínica e as medições do diâmetro equatorial foram realizados em 540 grãos de pólen por cultivar. Os grãos de pólen que coraram uniformemente foram considerados viáveis. Também foi realizada uma avaliação dos tamanhos do endocarpo e das sementes de cada cultivar.

## **Resultados e Discussão**

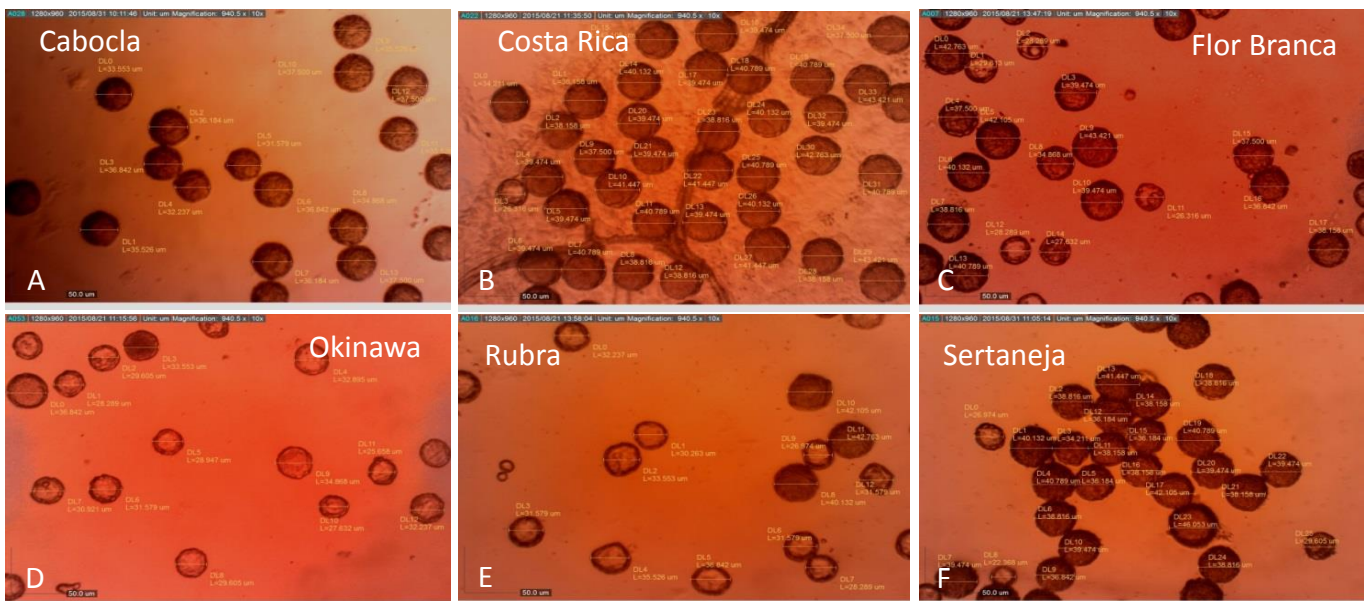
A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para a estimativa de viabilidade dos grãos de pólen e seus respectivos diâmetros médios. As cultivares 'Cabocla', 'Costa Rica' e 'Flor Branca' apresentaram um potencial de viabilidade polínica alto, destacando-se a cultivar 'Cabocla' com maior valor (95,9%) entre as cultivares (Figura 1). Por outro lado, as cultivares 'Rubra' e 'Okinawa' mostraram baixa viabilidade polínica, com valores médios de 20,6% e 5,5%, respectivamente. A cultivar 'Sertaneja' apresentou viabilidade considerada média, com valor de 78%. Valores semelhantes também foram obtidos por Siqueira et al. (2011), estudando a viabilidade polínica e eficiência de polinização de três genótipos de aceroleiras cultivadas no município de Petrolina-PE.

Na Figura 2, observa-se os tamanhos médios do endocarpo e das sementes dos materiais estudados. Nesse caso, verifica-se claramente que há uma correlação entre viabilidade polínica e tamanho de sementes ( $r=0,82$ ). Cultivares com viabilidade polínica alta possuem sementes maiores, enquanto cultivares com viabilidade polínica baixa possuem sementes menores (como 'Okinawa' e 'Rubra'). Essa correlação, entretanto, é de baixa magnitude em relação ao tamanho do endocarpo ( $r=0,37$ ). Há relatos que tanto o endocarpo quanto as sementes de acerola apresentam tamanhos variados assim como baixa germinação, sendo comum a ocorrência de sementes inviáveis, como também a ausência de sementes nos endocarpos (Costa et al. 2003).

Com relação ao diâmetro dos grãos de pólen e considerando-se o desvio padrão, observa-se que não houve diferença de tamanho entre as cultivares, cujos valores variaram de 31,5 a 38  $\mu\text{m}$  para os viáveis, e de 23,5 a 30  $\mu\text{m}$  no caso dos inviáveis.

**Tabela 1.** Percentual de viabilidade polínica e diâmetro médio de grãos de pólen de seis cultivares de aceroleira (*Malpighia emarginata* Sessé & Mociño ex DC) cultivadas no Vale do São Francisco.

Cultivares	Grãos de pólen viáveis (%)	Grãos de pólen inviáveis (%)	Grãos de pólen viáveis (Diâmetro $\pm$ DP $\mu$ m)	Grãos de pólen inviáveis (Diâmetro $\pm$ DP $\mu$ m)
Cabocla	95,9	4,1	35,55 $\pm$ 2,23	23,53 $\pm$ 3,76
Costa Rica	93,1	6,9	37,18 $\pm$ 3,09	28,04 $\pm$ 2,52
Flor Branca	89,1	10,9	36,95 $\pm$ 3,34	28,06 $\pm$ 1,90
Okinawa	5,5	94,5	31,51 $\pm$ 6,13	27,38 $\pm$ 3,05
Rubra	20,6	79,4	37,30 $\pm$ 4,64	30,28 $\pm$ 2,46
Sertaneja	78,0	22,0	38,09 $\pm$ 3,13	27,94 $\pm$ 3,28



**Figura 1.** Grãos de pólen corados com carmim acético de seis cultivares de aceroleira cultivadas no Vale do São Francisco. Coloração mais intensa e maior diâmetro indicam grãos de pólen viáveis, enquanto que coloração clara e menor diâmetro estão relacionados a grãos de pólen inviáveis. Valores das medições estão em micrômetros.



**Figura 2.** Comparação do endocarpo e das sementes de seis cultivares de aceroleira. Observa-se que as cultivares 'Okinawa' e 'Rubra' apresentam sementes menores, provavelmente relacionado aos baixos percentuais de viabilidade polínica.

### Conclusões

As cultivares de aceroleira 'Cabocla', 'Costa Rica' e 'Flor Branca' apresentam viabilidade polínica alta, podendo ser recomendada como genótipos doadores de pólen em trabalhos de pesquisa com melhoramento genético.

Há uma correlação positiva entre viabilidade polínica e tamanho de sementes.

### Agradecimentos

À Embrapa pelo apoio financeiro através do projeto de número 02.13.06.002.00.02.011 e à FACEPE e ao CNPq pelas bolsas de pós-graduação e PQ-DT.

### Referências

Costa, L. C., Pavani, M. C. M. D., Moro, F. V., Perecin, D. 2003. Viabilidade de sementes de acerola (*Malpighia emarginata* DC.): avaliação da vitalidade dos tecidos. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25: 532-534.

Guerra, M., Souza M. J. 2002. Como observar os cromossomos: Um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana. In: Guerra M., Souza M. J. (eds.). *Como analisar os cromossomos mitóticos*. FUNPEC, Ribeirão Preto, Brasil. 23-38 p.

Lima, V. L. A. G., Melo, E. A., Maciel, M. I. S., Lima, D. E. S. 2003. Avaliação do teor de antocianinas em polpa de acerola proveniente de frutos de 12 diferentes aceroleiras (*Malpighia emarginata* D.C.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 23:101-103.

Ritzinger, R., Ritzinger, C. H. S. P. 2011. *Acerola*. Informe Agropecuário 32. p17-25.  
Rosa, P.S., Corrêa, M.G.S., Nascimento, A.J., Brammer, S.P., Viégas, J. 2006. *Análise de tétrades e grãos de pólen em triticales hexaplóide*. UFPel, Pelotas, Brasil.

Siqueira, K. M. M., Martins, C. F., Kiill, L. H. P., Silva, L.T. 2011. Estudo comparativo da polinização em variedades de aceroleiras (*Malpighia emarginata* DC, Malpighiaceae). *Revista Caatinga* 24:18-25.

Souza, F. F., Deon, M. D., Castro, J. M. C., Lima, M. A. C., Rybka, A.C.P., Freitas, S. T. 2013. *Principais variedades de aceroleiras cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco*. (Embrapa Semiárido. Documentos, 255) 21 p.

## **Avaliação de plântulas de acessos de melancia oriundos da agricultura familiar do estado do Rio Grande do Norte**

Anne Emanuelle Flor da Silva Oliveira<sup>1</sup>, Mariana Neto Lima Rosa<sup>2</sup>, Manoel Abilio de Queiróz<sup>3</sup>, Fernanda de Carvalho Araújo<sup>4</sup>, Carlos Pereira da Silva<sup>1</sup>, Lizandra Rodrigues Monteiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Engenharia Agrônoma, UNEB, Juazeiro, BA. e-mail: anneemanuelleflor@hotmail.com; faraujo.uneb@yahoo.com; sdcarlospereira@gmail.com; liz.uneb2012.2@gmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agrônoma, Mestranda do Programa de Pós Graduação em Horticultura Irrigada, UNEB, Juazeiro, BA. E-mail: mari.netorosa@hotmail.com

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA. E-mail: manoelabilioaqa@gmail.com

<sup>4</sup>Eng. Agrônoma. E-mail: f.araujoneb@yahoo.com

### **Introdução**

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai), pertence à família das cucurbitáceas, sendo originária do continente africano. É uma planta anual, de crescimento rasteiro, com várias ramificações que alcançam até 5 m de comprimento, sendo cultivada em vários países do mundo (Doorenbos & Kassam, 1994).

O cultivo da melancieira tem sido praticado no Brasil desde muitos anos, com duas principais vertentes de introdução: a mais antiga no Nordeste brasileiro, após a introdução pelos escravos africanos e por outras rotas que persistem até os dias atuais. A outra introdução foi a partir de genótipos melhorados oriundos dos Estados Unidos da América (EUA), na década de 50, em Americana-SP de introduções japonesas em diferentes lugares do estado de São Paulo (SP), resultando nos cultivos comerciais, que se espalharam para as diferentes regiões do Brasil, chegando ao Nordeste brasileiro na década de 70, a partir dos perímetros irrigados do Vale do São Francisco (Costa & Pinto, 1977).

A cultura é de importância econômica expressiva no agronegócio brasileiro, pois é cultivada tanto em áreas irrigadas, quanto em áreas de sequeiro, em praticamente todo território nacional, sendo as regiões Nordeste e Sul as maiores produtoras, com 603.015 e 567.537 toneladas, respectivamente, no ano de 2013 (IBGE, 2013), sendo os estados da Bahia e Rio Grande do Norte os maiores produtores na região Nordeste.

Embora a espécie seja muito adaptada ao Brasil, a maioria das cultivares melhoradas não foram desenvolvidas para as condições ambientais do país e apresentam alta suscetibilidade à maioria dos estresses bióticos e abióticos. Por isso, faz-se necessária a conservação dos recursos genéticos da agricultura familiar para redução da erosão genética e manutenção da variabilidade, podendo esta ser utilizada no melhoramento genético da cultura (Hallauer & Miranda Filho, 1988).

O objetivo do trabalho foi fazer a caracterização de acessos de melancia coletados no estado do Rio Grande do Norte com base em descritores de plântula.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS), Campus III, no município de Juazeiro – BA, em dezembro de 2014.

A semeadura foi realizada em bandejas de polipropileno de 200 células, em substrato comercial para hortaliças e mantidas em casa de vegetação com sombreamento de 50%. Utilizou-se delineamento de blocos casualizados com três repetições e 25 tratamentos (22 acessos coletados de agricultores familiares do Rio Grande do Norte e três testemunhas comerciais) (Tabela 1). Semeou-se uma semente por célula e a parcela foi constituída por dez células, sendo cinco úteis.

**Tabela 1:** Identificação e local de coleta dos acessos.

Acesso	Local de coleta	Acesso	Local de coleta
1	Caraúbas, RN	27	Apodi, RN
2	Caraúbas, RN	30	Mossoró, RN
3	Caraúbas, RN	33	Apodi, RN
4	Caraúbas, RN	34	Apodi, RN
5	Caraúbas, RN	36	Cruzeta, RN
7	Lages Pintadas, RN	40	Cerro Corá, RN
8	Apodi, RN	41	Cerro Corá, RN
11	Lages Pintadas, RN	42	Cerro Corá, RN
12	Mossoró, RN	46	Cerro Corá, RN
15	Apodi, RN	<sup>1</sup> <i>Crimson Sweet</i>	Comercial
17	Apodi, RN	<sup>1</sup> <i>Charleston Gray</i>	Comercial
18	Apodi, RN	<sup>1</sup> <i>Sugar Baby</i>	Comercial
26	Apodi, RN		

<sup>1</sup>Cultivares comerciais utilizadas como testemunhas.

Aos 22 dias após a semeadura foram aplicados cinco descritores, a saber: comprimento do hipocótilo (CH) em cm, medido com o auxílio de uma régua graduada; diâmetro do hipocótilo (DH) em mm, medido com um paquímetro digital; comprimento e largura do cotilédone (CC e LC) em mm, medido com um paquímetro digital; e número de folhas definitivas (NDF).

Foi realizada análise de variância e teste de agrupamento de médias Scott Knott utilizando o Aplicativo Computacional em Genética e Estatística Genes (Cruz, 2013).

## Resultados e Discussão

Para todas as variáveis de plântula foi observada diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2), indicando a existência de variabilidade para as características analisadas. Para as variáveis número de folhas definitivas (NDF), comprimento do hipocótilo (CH), comprimento do cotilédone (CC) e largura do cotilédone (LC) formaram-se dois grupos pelo teste Scott Knott e para o descritor diâmetro do hipocótilo, formaram-se três grupos.

Para a variável NFD, a maioria dos acessos (17) apresentou desempenho superior as testemunhas, indicando um maior desenvolvimento destes no momento da avaliação. Quanto ao CH, as testemunhas foram alocadas no grupo de maior comprimento, juntamente com outros 12 acessos.

**Tabela 2:** Médias de cinco variáveis de plântula para 22 acessos de melancia e três testemunhas comerciais.

Tratamento	NFD <sup>2*</sup>	CH (cm) <sup>1**</sup>	DH(mm) <sup>1**</sup>	CC (mm) <sup>1**</sup>	LC (mm) <sup>1**</sup>
1	1.75 a <sup>1</sup>	2.56 b	2.63 a	33.68 a	21.47 a
2	1.47 a	2.60 b	2.39 b	30.85 a	19.96 a
3	1.78 a	3.28 a	2.39 b	35.01 a	20.45 a
4	1.60 a	3.21 a	2.50 a	34.15 a	20.88 a
5	1.40 a	3.25 a	2.36 b	34.07 a	21.18 a
7	1.80 a	3.63 a	2.65 a	35.03 a	20.77 a
8	1.11 b	2.50 b	2.14 c	31.50 a	18.87 a
11	1.55 a	3.08 a	2.35 b	31.78 a	19.05 a
12	1.27 b	3.82 a	2.17 c	26.56 b	17.53 b
15	1.67 a	2.91 b	2.48 a	35.15 a	19.29 a
17	1.60 a	3.65 a	2.49 a	34.87 a	19.01 a
18	2.00 a	3.30 a	2.29 b	32.75 a	20.47 a
26	1.52 a	3.09 a	1.98 c	32.32 a	18.66 a
27	1.47 a	2.56 b	2.08 c	29.15 b	18.91 a
30	1.55 a	2.18 b	2.34 b	28.35 b	15.97 b
33	1.67 a	2.30 b	2.43 b	32.76 a	22.43 a
34	1.28 b	3.00 a	2.28 b	32.14 a	19.64 a
36	1.73 a	3.37 a	2.68 a	33.92 a	21.26 a
40	1.23 b	2.10 b	2.15 c	26.26 b	15.22 b
41	1.64 a	2.69 b	2.76 a	34.71 a	20.00 a
42	1.58 a	2.79 b	2.60 a	32.77 a	19.15 a
46	1.17 b	3.01 a	2.66 a	30.79 a	19.27 a
<i>Crimson Sweet</i> <sup>1</sup>	0.89 b	4.58 a	2.57 a	27.15 b	19.00 a
<i>Charleston Gray</i> <sup>1</sup>	1.00 b	3.31 a	2.85 a	29.48 b	19.23 a
<i>Sugar Baby</i> <sup>1</sup>	1.00 b	3.01 a	2.07 c	25.09 b	16.68 b
<b>Média</b>	1.47	3.03	2.41	31.61	19.38
<b>Amplitude</b>	0,89 - 2,0	2,1 - 4,58	1,98 - 2,85	26,26-35,15	15,22-22,43
<b>CV (%)</b>	22.93	16.53	6.65	8.51	9.33

\*Significativo a 5%. \*\*Significativo a 1%. <sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de agrupamento de médias Scott Knott. <sup>2</sup> NFD: número de folhas definitivas; CH: comprimento do hipocótilo; DH: diâmetro do hipocótilo; CC: comprimento do cotilédone; LC: largura do cotilédone. <sup>1</sup>Cultivares comerciais utilizadas como testemunhas.

As testemunhas *Crimson Sweet* e *Charleston Gray* apresentaram os maiores valores de CH, juntamente com outros 9 acessos (Tabela 2). Já a testemunha *Sugar Baby* foi alocada no grupo de menor valor de CH juntamente com mais cinco acessos. Dezoito acessos apresentaram valores de CC superiores aos das testemunhas, sendo a média geral para esta variável igual a 31,61mm. A



testemunha Sugar Baby foi alocada no grupo de menor LC, juntamente com mais três acessos.

Os acessos 4, 5, 7, 17 e 36 se destacaram, pois obtiveram desempenho superior aos demais tratamentos para todas as variáveis analisadas. Ou seja, estes acessos apresentaram plântulas mais vigorosas, o que pode facilitar seu desenvolvimento em campo.

### **Conclusões**

Existe variabilidade entre os acessos de melancia para caracteres de plântula.

### **Agradecimentos**

À Deus pelo dom da vida, à Universidade do Estado da Bahia pelo espaço cedido e à toda equipe de trabalho.

### **Referências**

Costa, C.P. da, Pinto, C.A.B.P. 1977. *Melhoramento de hortaliças* USP-ESALQ, Piracicaba, BRASIL. 313p.

Cruz, C.D. 2013. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum* 35: 271-276.

Doorenbos, J., Kassam, J. 1994. *Efeito da água no rendimento das culturas*. UFPB, Campina Grande, BRASIL. 306p.

Hillauer, A.R., Miranda Filho, J.B. 1988. Germplasm. In: HALLAUER, A.R.; Miranda, J.B. *Quantitative genetics in maize breeding*. 2. ed. Iowa: Iowa State University Press. 21 páginas.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. 2013. *Produção anual por estado*. <http://www.ibge.gov.br/>. <Acesso em: 10 ago. 2015>.

## Potencial de germoplasma de melancia para exploração da casca

Mariana Neto Rosa Lima<sup>1</sup>, Anne Emanuelle Flor da Silva Oliveira<sup>2</sup>, Manoel Abílio de Queiroz<sup>3</sup>, Gabriela Souza da Silva<sup>2</sup>, Jhones Gomes Lopes<sup>2</sup>, Ana Maria de Oliveira Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma, Mestranda do Programa de Pós Graduação em Horticultura Irrigada, UNEB, Juazeiro, BA. E-mail: [marin.rosalima@hotmail.com](mailto:marin.rosalima@hotmail.com)

<sup>2</sup>Graduandos em Engenharia Agrônoma, UNEB, Juazeiro, BA. E-mail: [anneemanuelleflor@hotmail.com](mailto:anneemanuelleflor@hotmail.com); [eng.gabriela.souza@gmail.com](mailto:eng.gabriela.souza@gmail.com); [jhonesgl@hotmail.com](mailto:jhonesgl@hotmail.com); [aninha@hotmail.com](mailto:aninha@hotmail.com)

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Prof. Doutor Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA. E-mail: [manoelabillioaq@gmail.com](mailto:manoelabillioaq@gmail.com)

### Introdução

A melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai] é uma hortaliça-fruto muito apreciada pelo seu sabor adocicado e refrescante. Sua polpa é composta principalmente por água, mas também apresenta quantidades consideráveis de potássio, fósforo, cálcio e licopeno (Costa & Leite, 2007; Rodriguez-Amaya et al., 2008).

Além da polpa, a entrecasca (mesocarpo) também é fonte de nutrientes e pode ser utilizada para a fabricação de farinha. A farinha é rica em potássio, cálcio, fósforo, fibras solúveis e insolúveis que auxiliam no combate a prisão de ventre, prevenção da obesidade, diabetes e câncer, podendo ser utilizada na fabricação de bolos e biscoitos (Guimarães et al., 2010; Lima et al., 2015).

O aproveitamento integral do fruto contribui para redução do desperdício de alimentos e redução na produção de resíduos. Além disso, a produção de farinha da entrecasca agrega valor à produção e pode ser uma alternativa para períodos em que o preço da fruta fresca está muito baixo.

Entretanto, as cultivares comerciais foram melhoradas para rendimento de polpa e isso resultou em redução da espessura da casca. Portanto, faz-se necessária a pesquisa de materiais mais adequados para a produção de farinha. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial do germoplasma de melancia para o uso da entrecasca para fabricação de farinha.

### Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no campo experimental do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia – DTCS/UNEB, Campus III, no município de Juazeiro – BA, (09° 24' 50" S; 40° 30' 10" W; 368 m de altitude), no período de março a julho de 2015.

Utilizou-se delineamento de blocos ao acaso com 3 repetições de 5 plantas por parcela. Foram avaliados 20 tratamentos, sendo 17 acessos coletados de agricultores familiares do estado do Rio Grande do Norte e 3 variedades comerciais, Crimson Sweet, Suggar Baby e Charleston Gray, utilizadas como testemunhas.

As mudas foram produzidas em bandejas de polipropileno com 200 células, em substrato comercial, sob sombreamento de 50%. Após 15 dias foram

transplantadas em espaçamento de 0,8 m x 2,5 m. Foram realizados tratamentos culturais e fitossanitários conforme a necessidade da cultura. Os frutos foram colhidos entre 30 e 35 dias após a floração e levados para o Laboratório de Biologia do DTCS III, onde a casca foi pesada. Foi realizada a análise de variância e o teste de agrupamento de médias Scott Knott, utilizando o Aplicativo Computacional em Genética e Estatística Genes (Cruz, 2013).

## Resultados e Discussão

Observou-se diferença significativa entre os tratamentos para a variável estudada, com a formação de 6 grupos pelo teste de agrupamento de médias Scott Knott (Tabela 1). As médias da massa da casca variaram de 920 g a 3,08 Kg, evidenciando a variabilidade do caractere.

**Tabela 1.** Médias da massa da casca (Kg) de 17 acessos de melancia e três testemunhas comerciais.

Acesso	Massa da casca (Kg)	Acesso	Massa da casca (Kg)
1	1.66 e <sup>1</sup>	27	0.99 f
2	1.97 d	30	1.2 f
4	1.67 e	33	1.29 f
5	2.53 b	36	2.65 b
7	2.57 b	40	1.19 f
8	1.54 e	41	2.7 b
11	2.84 a	46	1.67 e
17	3.08 a	Crimson Sweet	1.92 d
18	0.98 f	Charleston Gray	2.06 c
26	0.92 f	Sugar Baby	1.09 f
	Média		1.82
	CV (%)		22.64

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade.

A massa da casca média dos tratamentos foi de 1,82 kg. As testemunhas foram alocadas em grupos com menores médias. Esse resultado já era esperado uma vez que os programas de melhoramento buscam o aumento do rendimento da polpa, resultando em redução da espessura da casca.

Os acessos 11 e 17 apresentaram os maiores valores médios da massa da casca com 2,84 e 3,08 Kg respectivamente. Esta grande quantidade de resíduo pode ser utilizada para confecção de doces, farinha, bolos e biscoitos, contribuindo para melhora da alimentação e redução do desperdício, além de ser uma fonte de renda alternativa para agricultores familiares (Santana & Oliveira, 2005).

## Conclusões

Os acessos de melancia avaliados tem potencial para aproveitamento da casca, sendo que o 11 e 17 são os mais promissores.

## Agradecimentos

Aos funcionários do campo experimental da UNEB, pelas colaborações no experimento, ao CNPq pela concessão de bolsa a segunda autora.

## Referências

Costa, N.D.; Leite, W.M. 2007. *Manejo e conservação do solo e da água: potencial agrícola do solo para o cultivo da melancia*. <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35797/1/OPB1322.pdf>>. Acesso em: 01/07/2015.

Cruz, C.D. 2013. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum. Agronomy* 35:271-276.

Guimarães, R.R.; Freitas, M.C.J.; Silva, V.L.M. 2010. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 30:354-363.

Lima, J.P.; Portela, J.V.F.; Marques, L.; Alcântara, M.A.; El-Aouar, A.A. 2015. Farinha de entrecasca de melancia em biscoitos sem glúten. *Ciência Rural* 45:1688-1694.

Rodriguez-Amaya, D.B.; Kimura, M.; Amaya-Farfan, J. 2008. *Fontes Brasileiras de Carotenoides: Tabela Brasileira de Composição de carotenóides em alimentos*. Brasília, Brasil. 99p.

Santana, A.F.; Oliveira, L.F. 2005. Aproveitamento da casca de melancia (*Curcubita citrullus*, Shrad) na produção artesanal de doces alternativos. *Alimentos e Nutrição* 16:363-368.

## **Viabilidade polínica e produção de néctar em variedades de melanciaira [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai] em Juazeiro-BA**

Poliana Martins Duarte<sup>1</sup>, Ítala Laiane Silva Gomes<sup>1</sup>, Gleydson Brenno dos Santos Silva<sup>1</sup>, Natália Campos Silva<sup>1</sup>, Kátia Maria Medeiros de Siqueira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação em Agronomia, UNEB, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Juazeiro - BA; e-mail: eng.poliana\_duarte@hotmail.com; itala.gomes@hotmail.com; gleydsonuneb@gmail.com; naty\_32campos@hotmail.com.

<sup>2</sup>Dra. em Zoologia, Profª Titular, Orientadora, UNEB-DTCS, Campus III, Juazeiro-BA katiauneb@yahoo.com.br

### **Introdução**

A melancia é considerada uma das mais importantes oleráceas produzida e comercializadas no país. O Nordeste se destaca como a maior região produtora respondendo por cerca de 34% da produção nacional, sendo cultivada tanto na agricultura dependente de chuva como na agricultura irrigada. Dentro dessa macrorregião, o Submédio São Francisco, envolvendo áreas dos Estados de Pernambuco e Bahia, destaca-se como o maior polo de produção de melancia (Araújo et al., 2004).

As plantas possuem, em geral, flores masculinas e femininas, solitárias, de coloração amarela, sendo as femininas em menor número, com razão sexual de 1:9, ou seja uma flor feminina para nove flores masculinas, registrada para a variedade Crinsom Sweet em Juazeiro-BA (Silva, 2013). Estudo realizado na África registrou uma maior taxa de visitação nas flores masculinas, o que segundo os autores seria devido a estas flores ofertarem néctar e pólen, tornando-se assim muito atrativa aos polinizadores (Njoroge et al., 2004).

A melanciaira necessita de agentes para a transferência dos grãos de pólen e conseqüente frutificação. Os polinizadores efetivos registrados nas flores da melanciaira foram as abelhas *Apis mellifera*, com maior número de visitas registradas no intervalo das 7h às 9h (Araújo et al., 2004).

Quanto mais visita a flor da melanciaira receber mais grãos de pólen terão a possibilidade de aderir aos estigmas da flor e assim ocorrer a polinização. Porém, se estes grãos de pólen não apresentarem alta viabilidade, os serviços prestados pelos polinizadores ficarão comprometidos e conseqüentemente a frutificação.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi comparar a viabilidade polínica e a quantidade de néctar produzido pelas flores masculinas em quatro variedades de melanciaira em cultivo orgânico.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no período de janeiro a maio de 2014, no Centro de Agroecologia, Energias Renováveis e Desenvolvimento Sustentável – CAERDES da UNEB, Campus III, Juazeiro-BA. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno de 200 células, contendo substrato comercial e após 14 dias foi realizado o transplante, com espaçamento de 3 m entre fileiras e 0,50 m

entre plantas. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e quatro tratamentos ('Congo', 'Elisa', 'Crimson Super' e 'Charleston Super') e 50 plantas por parcela. O sistema de irrigação foi por gotejamento.

A adubação foi baseada na recomendação do Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA dividida em três etapas: etapa 1 – adubação de plantio (15 dias antes do transplantio), etapa 2 – adubação de cobertura (25 dias após o transplantio), etapa 3 - adubação de cobertura (40 dias após o transplantio).

Na adubação de fundação, foram fornecidos esterco de aves (600 g/planta), hiperfosfato de gafsa® (17g/ planta), cinzas de madeira (50g/planta), bórax® (5g/planta), zinco (5g/planta) e calcário dolomítico (200g/planta). Na 1ª adubação de cobertura foram aplicados esterco de aves (450g/planta) e cinzas de madeira (100g/planta). Na 2ª adubação de cobertura foi adicionado cinzas de madeira (300g/planta).

A adubação foliar e o manejo fitossanitário foram realizados com a utilização de 0,25% Piroalho®, 0,05% Óleo de nim, 0,5% Óleo de algodão, 0,75% Piretron®, 0,5% Litho cálcio®, 0,5% Calda Sulfocálcica, 0,1% Bordasul®, 0,1% Paracetic®, 1% Sulfocal® e 5% Biofertilizante líquido, de acordo com as necessidades da cultura e a ocorrência de pragas e doenças.

Para estimar a viabilidade dos grãos de pólen, foram ensacados 10 botões florais em pré-antese, por variedade, e no dia seguinte coletadas cinco flores nos horários de 10:00h e 12:00h. As flores foram levadas ao laboratório para posterior análise que constituiu na maceração das anteras em lâminas com adição do Carmim acético a 2%, em seguida procedia-se a contagem de 300 grãos em microscópio óptico, os grãos corados foram considerados viáveis.

Devido ao fato da quantidade de néctar ser muito pequena e não ser possível a sua quantificação pelas técnicas usuais, foi utilizada a Técnica do ponto, descrita por Kearns & Inouye, em *Techniques for Pollination Biologists* (1993). Para tanto, foram ensacados 15 botões em pré-antese e no dia posterior nos horários das 8:00h, 10:00h e 12:00h foram coletadas cinco flores por variedade e realizada a técnica para a obtenção do volume de néctar. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade usando o programa Statistic 6.0.

## Resultados e Discussão

Os dados referentes à viabilidade polínica encontram-se na tabela 1. Todas as variedades de melanciaira analisadas em todos os horários apresentaram uma ótima viabilidade com percentuais acima de 96%.

**Tabela 1.** Percentuais de viabilidade polínica em quatro variedades de melanciaira [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai] em cultivo orgânico em Juazeiro-BA

Variedades	Horários de avaliação	
	10:00h	12:00h
Elisa	97,72±1,81a	96,89±3,4a
Crimson	98,56±1,32a	96,6±3,49a
Charleston	97,51±1,16a	96,87±2,18a
Congo	98,16±1,11a	96,43±2,51a
CV%	1,41	3,06

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

O resultado do teste de Tukey mostrou que não houve diferença significativa entre elas. Observa-se ainda na tabela 1 que no horário das 12:00h houve uma pequena redução no percentual de viabilidade para todas as variedades, e que o desvio padrão e o coeficiente de variação foram maiores as 12:00h. Estudos indicam que altas temperaturas e baixa umidade pela manhã podem diminuir a viabilidade polínica (Freeman et al., 2008). Assim, à medida que as flores ficam expostas às altas temperaturas a viabilidade polínica poderá ser reduzida.

Quanto ao volume de néctar registrado para as flores masculinas, podemos observar na tabela 2 que apenas no horário das 8:00h foi registrada diferença entre as variedades, com destaque para a Congo com o maior volume. No horário das 10:00h, esta mesma variedade registrou o maior volume, porém não diferiu significativamente das outras.

A oferta de néctar é um recurso muito importante para a polinização, assim se além do pólen este for disponibilizado pelas flores masculinas, aumenta ainda mais a atratividade aos polinizadores, pois este tipo floral existe em maior número do que o tipo feminino, o que favorece dessa forma um maior fluxo de pólen na população.

**Tabela 2.** Média do volume de néctar em  $\mu\text{L}$ , das flores masculinas de variedades de melanciaira [Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum & Nakai] em cultivo orgânico em Juazeiro-BA.

Variedades	Horários de avaliação		
	8:00h	10:00h	12:00h
Elisa	2.476 $\pm$ 0.280ab	2.164 $\pm$ 0.451a	3.400 $\pm$ 0.808a
Crimson	3.514 $\pm$ 0.626ab	3.546 $\pm$ 1.470a	2.517 $\pm$ 0.815a
Charleston	3.892 $\pm$ 1.791b	2.074 $\pm$ 0.554a	2.925 $\pm$ 1.081a
Congo	4.266 $\pm$ 1.779a	4.458 $\pm$ 1.995a	2.829 $\pm$ 1.446a
CV%	42,15	36,37	40,59

## Conclusões

A produção de néctar pelas flores masculinas das variedades de melanciaira analisadas foi contínua durante toda a manhã, com grãos de pólen com alta viabilidade.

## Agradecimentos

Ao CAERDES pelo espaço concedido para condução do experimento, ao grupo de pesquisa pelo o apoio e ao PIBIC pela bolsa concedida.

## Referências

Araújo, L. P., Correia, R. C., Costa, N. D., Ramalho, P. J. P. 2004. Análise dos custos de produção e rentabilidade da melancia produzida na região do Submédio São Francisco. *Horticultura Brasileira* 22 n. 2 Suplemento CD-ROM.

Freeman, J. H., Olson, S. M., Kabelka, E. A. 2008. Pollen viability of selected diploid watermelon pollenizer cultivars. *HortScience* 43(1): 274-275.

Kearns, C. A., Inouye, D. W. 1993. *Techniques for pollination biologists*. University Press of Colorado, Niwot, Colorado, United States of America. 559p.

Njoroge, G. N., Gemmill, B., Newton, L. E., Ngumi, V. W. 2004. Pollination ecology of *Citrullus lanatus* at Yatta, Kenya. *International Journal of Tropical Insect Science* 24(1): 73–77

Silva, N. C., Siqueira, K. M. M. 2013. Aspectos da biologia floral da melanciaira (*Citrullus lanatus*). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNEB, 17.: 2013, Salvador – BA. *Anais... UNEB 30 anos: disseminando a pesquisa: EDUNEB*, 2013.



## **Avaliação dos efluentes das estações de tratamento de esgoto doméstico de Petrolina-PE para reuso na agricultura irrigada**

Kellison Lima Cavalcante<sup>1</sup>, Magnus Dall'Igna Deon<sup>2</sup>, Héliida Karla Philippini da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF), Juazeiro-BA, e-mail: [kellisoncavalcante@hotmail.com](mailto:kellisoncavalcante@hotmail.com);

<sup>2</sup>Doutor em Agronomia, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, e-mail: [magnus.deon@embrapa.br](mailto:magnus.deon@embrapa.br);

<sup>3</sup>Doutora em Oceanografia, Instituto Senai de Tecnologias, Recife-PE, e-mail: [helidaphilippini@gmail.com](mailto:helidaphilippini@gmail.com).

### **Introdução**

A demanda crescente por água na agricultura irrigada tem feito do reuso de água um tema relevante. De acordo com Hespanhol (2003) os efluentes possuem concentrações de poluentes que se não forem tratados podem prejudicar a qualidade dos cursos d'água e quando aplicados como água de irrigação podem comprometer o desenvolvimento da cultura e provocar impactos ambientais ao sistema. Por isso que os estudos sobre os efluentes de estações de tratamento de esgotos são de fundamental importância para o seu uso no setor agrícola.

Como instrumento efetivo na gestão dos recursos hídricos, Nobre et al. (2010) destacam que o uso de efluentes tratados na produção agrícola visa promover a sustentabilidade da agricultura irrigada, economizando águas superficiais não poluídas, mantendo a qualidade ambiental e servindo como fonte nutritiva às plantas. Verifica-se que com a utilização de corpos d'água, contendo esgoto sanitário, poderá não haver falta de nutrientes, possibilitando boa produtividade agrícola, sem gastos com fertilizantes (Telles, 2011).

Dantas & Sales (2009) destacam como vantagens a preservação dos recursos subterrâneos, a conservação do solo e o aumento da produção agrícola, constituindo método que minimiza a produção de efluentes e o consumo de água. Pode-se dizer que do ponto de vista agrônomo e ambiental, estabelecendo-se um manejo adequado, os esgotos tratados podem substituir eficientemente a água de irrigação (Piveli et al., 2008).

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo a caracterização química dos efluentes das estações de tratamento de esgoto de Petrolina-PE para a potencialidade de reuso na agricultura irrigada, como medida mitigadora de impactos ambientais e alternativa para a disponibilidade hídrica para o setor agrícola do Submédio do Vale do Rio São Francisco.

### **Material e Métodos**

O estudo abrangeu coletas e avaliações qualitativas dos Efluentes das Estações de Tratamento de Esgoto (EETE) de Petrolina-PE (Latitude 09° 23' 55" Sul e Longitude 40° 30' 03" Oeste), que apresenta condições favoráveis para o fortalecimento da agricultura irrigada. As amostras foram avaliadas no Laboratório Agroambiental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Semiárido).

Foram coletados e avaliados mensalmente, no período de janeiro a dezembro, os efluentes de quatro estações de tratamento de esgoto (ETE) na zona urbana de Petrolina-PE. As análises realizadas estão listadas no quadro 1.

**Quadro 1.** Métodos para análise química do efluente

Variáveis	Determinação	Referências
CE e pH	Potenciometria	
ST	Gravimetria, com as amostras submetidas a evaporação e secagem	
DQO	Espectrofotometria de absorção molecular através da oxidação com $K_2Cr_2O_7$	
NTK	Kjeldahl (destilação por arraste de vapor do N presente na solução ácida)	
$NH_4^+$	Espectrofotometria de absorção molecular através do método do indofenol, com solução de nitruoprussiato-fenol	American Public Health Association (2012)
$NO_3^-$	Espectrofotometria de absorção atômica através da leitura em UV	
$NO_2^-$	Espectrofotometria de absorção molecular através da reação com sulfanilamida e dicloreto de N-1 (1-Naftil)-etilenodiamina	
$Cl^-$	Volumetria por titulação com solução de $AgNO_3$	
P	Extrator Mehlich 1 e espectrofotometria de absorção molecular por meio da leitura de complexo fosfomolibdico	
$K^+$ e $Na^+$	Espectrofotometria de emissão em chama	
$Ca^{2+}$ , $Mg^{2+}$ e S	Extrator KCl 1 e espectrofotometria de absorção atômica após reação com solução de $La_2O_3$	Silva (2009)
B, $Cu^{2+}$ , $Fe^{2+}$ , $Mn^{2+}$ e $Zn^{2+}$	Extrator Mehlich 1 e medição direta por espectrofotometria de absorção atômica em chama	

Fonte: elaborado pelo autor de acordo com American Public Health Association (2012) e Silva (2009).

O risco de sodicidade foi estimado através do teor de sódio em relação aos teores de cálcio e magnésio, em  $mmol.L^{-1}$ , estimando-se a razão de adsorção de sódio (RAS), conforme Equação 1.

$$RAS = (Na^+) / [(Ca^{2+} + Mg^{2+}) / 2]^{1/2} \quad (1)$$

Os testes estatísticos foram realizados através do *software* estatístico SPSS for Windows Evaluation Edition – 14.0, considerando a probabilidade de erro ( $p$ ) menor ou igual ( $\leq$ ) a 5 %.

## Resultados e Discussão

Os principais indicadores da qualidade dos EETE de Petrolina-PE que são de relevância para a prática de reuso na agricultura irrigada estão distribuídos na tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas dos efluentes das estações de tratamento de esgoto de Petrolina-PE (média ± desvio padrão)

Característica	Estações de tratamento de esgoto			
	Manoel dos Arroz (MA)	João de Deus (JD)	Rio Corrente (RC)	Cohab VI (C6)
	------(mg.L <sup>-1</sup> )-----			
P	30,9 ± 0,07	33,1 ± 0,06	17,7 ± 0,06	29,6 ± 0,07
K <sup>+</sup>	30,0 ± 0,27	56,0 ± 0,67	20,7 ± 0,26	27,3 ± 1,47
Ca <sup>2+</sup>	263,6 ± 0,22	185,5 ± 0,08	150,0 ± 0,00	173,6 ± 0,08
Mg <sup>2+</sup>	155,5 ± 0,08	112,7 ± 0,02	100,0 ± 0,01	87,3 ± 0,02
S	262,7 ± 0,07	271,8 ± 0,07	250,0 ± 0,01	210,0 ± 0,06
B	1,05 ± 0,06	1,25 ± 0,27	0,80 ± 0,10	1,03 ± 0,18
Cu <sup>2+</sup>	0,58 ± 0,04	0,59 ± 0,05	0,40 ± 0,20	0,52 ± 0,10
Fe <sup>2+</sup>	7,87 ± 3,29	5,60 ± 1,89	5,67 ± 3,11	5,36 ± 1,37
Mn <sup>2+</sup>	5,70 ± 1,60	6,60 ± 2,04	7,23 ± 0,11	5,87 ± 1,64
Zn <sup>2+</sup>	1,41 ± 0,30	1,44 ± 0,29	1,08 ± 0,10	1,25 ± 0,17
Na <sup>+</sup>	182,17 ± 24,12	202,52 ± 34,03	209,42 ± 22,62	144,72 ± 28,12
Cl <sup>-</sup>	228,03 ± 26,37	185,05 ± 27,10	168,40 ± 5,91	160,08 ± 25,49
DQO	122,18 ± 45,75	137,46 ± 28,48	91,59 ± 10,28	89,34 ± 20,24
ST	486,90 ± 65,72	491,40 ± 59,45	472,97 ± 129,92	444,49 ± 76,51
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,28 ± 0,14	0,32 ± 0,15	0,04 ± 0,002	0,20 ± 0,15
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,16 ± 0,10	0,20 ± 0,10	0,30 ± 0,004	0,23 ± 0,06
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	3,79 ± 0,73	6,66 ± 0,95	4,11 ± 0,18	3,85 ± 0,28
NTK (mmol.L <sup>-1</sup> )	7,64 ± 2,45	8,73 ± 2,64	6,00 ± 0,00	7,27 ± 2,58
pH	7,26 ± 0,28	7,31 ± 0,28	7,01 ± 0,06	7,27 ± 0,24
CE (dS.m <sup>-1</sup> )	1,00 ± 0,10	1,05 ± 0,09	0,94 ± 0,04	0,98 ± 0,08
RAS (mmol.L <sup>-1</sup> )	3,68 ± 1,06	6,01 ± 3,30	4,63 ± 0,67	3,31 ± 0,75

Fonte: dados da pesquisa.

Os teores de ST e de DQO encontram-se dentro da média mundial de 400-1200 e 30-160 mg.L<sup>-1</sup>, respectivamente, de acordo com estudo de Bouwer & Chaney (1974). Fonseca et al. (2007) encontraram valores de ST e DQO próximos de 571,0 e 180,5 mg.L<sup>-1</sup>, respectivamente, observando-se teores mais elevados do que os encontrados em Petrolina-PE.

Com relação aos nutrientes, os efluentes apresentam concentrações de N, P e K<sup>+</sup> consideradas muito altas por Feigin et al. (1991), evidenciando o potencial de uso dos efluentes como fonte de água e de nutrientes, porém, indicando-se cuidados no manejo nutricional para não desequilibrar as necessidades nutricionais das culturas. Os teores de Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup>, considerados altos pelos mesmos autores, são benéficos para o balanço de nutrientes no sistema e para o balanceamento dos efeitos de Na no solo, resultando em uma menor RAS.

Em relação aos micronutrientes Cu<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup> e Zn<sup>2+</sup>, as concentrações médias estão acima das recomendadas por Feigin et al. (1991), sendo indicadas para solos com baixa disponibilidade ou deficiência desses elementos. Essas concentrações foram acima das encontradas por Deon (2010) (0,012; 0,024; 0,036

e 0,01 mg.L<sup>-1</sup>, respectivamente), porém a concentração de Fe<sup>2+</sup> foi próxima a encontrada por Fonseca et al. (2007) (5,18 mg.L<sup>-1</sup>).

Dessa forma, ao serem utilizados, serão necessárias práticas específicas de manejo de água e solo. Para tanto é necessário o cálculo da necessidade de lixiviação (NL) do sistema, devendo ser utilizados na irrigação de culturas tolerantes.

## Conclusões

Os Efluentes das Estações de Tratamento de Esgoto (EETE) de Petrolina-PE, nas condições deste estudo, podem fornecer quantidades satisfatórias de N, P, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, S, B, Cu<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> e Na<sup>+</sup>.

## Referências

American Public Health Association. 2012. *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 22. ed. APHA, Washington, EUA. 1268p.

Bouwer, H.; Chaney, R. L. 1974. Land treatment of wastewater. *Advances in Agronomy*, 26: 133-176.

Dantas, D. L., Sales, A. W. C. 2009. Aspectos ambientais, sociais e jurídicos do reuso da água. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 3: 4-19.

Deon, M. D. 2010. *Reciclagem de água e nutrientes pela irrigação da cana-de-açúcar com efluente de estação de tratamento de esgoto*. 89 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil.

Feigin, A., Ravina, I., Shalhevet, J. 1991. *Irrigation with treated sewage effluent: management for environmental protection*. Springer-Verlag, Berlin, Alemanha. 224p.

Fonseca, A. F., Melfi, A. J., Monteiro, F. A., Montes, C. R., Herpin, U. 2007. Treated sewage effluent as a source of water and nitrogen for Tifton 85 bermudagrass. *Agricultural Water Management*, 87:131-142.

Hespanhol, I. 2003. Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. *Bahia Análise e Dados*, 13:411-437.

Nobre, R. G., Gheyi, H. R., Soares, F. A. L., Andrade, L. O. 2010. Produção do girassol sob diferentes lâminas com efluentes domésticos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 14:747-754.

Piveli, R. P., Melfi, A. J., Montes, C. R., Gomes, T. M. 2008. Reflexão sobre a qualidade e uso de esgoto tratado por lagoas de estabilização na agricultura. *Revista DAE*, 177:63-70.

Silva, F. C. 2009. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. 2. ed. Embrapa Informação Tecnológica, Embrapa Solos. Brasília (DF), Rio de Janeiro, Brasil. 627p.

Telles, D. A. 2011. Aspectos da utilização de corpos d'água que recebem esgoto sanitário na irrigação de culturas agrícolas. In: Nuvolari, A. (Coord.). *Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola*. 2. ed., Blucher, São Paulo, Brasil. 507-528p.

## Desempenho germinativo de sementes de melancia submetida a salinidade

Vanderléia Dias da Silva<sup>1</sup>, Jaciara de Souza Bispo<sup>1</sup>, Edson Carlos dos Santos Cavalcante<sup>1</sup>, Carlos Alberto Aragão<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alunos de pós-graduação, UNEB, Juazeiro-BA. e-mail: vanderleia.dias@hotmail.com; jaciara.bispo@ymail.com (bolsista FAPESB); edsoncarlos@agronomo.eng.br

<sup>2</sup>Dr., Professor de olericultura, UNEB, Juazeiro- BA. e-mail: carlosaragao@hotmail.com

### Introdução

A melancia, *Citrullus lanatus*, pertencente à família das Cucurbitáceas, é uma das principais olerícolas produzidas no mundo, encontrada em várias regiões brasileiras, sendo considerada cosmopolita. O IBGE registrou, em 2012, 28 estados brasileiros produtores de melancia, destes, cinco respondem por 58% da produção, Rio Grande do Sul – 17%, Goiás – 13%, Bahia – 12%, São Paulo – 10% e Rio Grande do Norte 6%, (Gutierrez, 2013).

Um dos principais estresses abióticos que afeta a produtividade das culturas e sua qualidade final é salinidade, devido aos efeitos de natureza osmótica, tóxica ou nutricional (Viana et al., 2004). O cultivo da melancia tem enfrentado grande dificuldade devido à salinidade, que de acordo com de Lima Junior & Silva (2010), é um dos fenômenos crescentes em todo o mundo, principalmente em regiões áridas e semiáridas, decorrente de condições climáticas e da agricultura irrigada. O Brasil apresenta cerca de 4,5 milhões de hectares salinizados onde 25% da área dos perímetros irrigados do Nordeste apresentam problemas de salinidade (Gomes, 2000).

De acordo com Ribeiro et. al. (2012) a melancia é moderadamente tolerante a salinidade, apresentando níveis de germinação até 5,5 dS/m sem diferença significativa da testemunha.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes concentrações de soluções de NaCl na germinação e no desenvolvimento de plântulas de melancia, cv. Crimson Sweet.

### Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Olericultura do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS), da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus III, no município de Juazeiro BA, a 9°25'10" latitude sul e 40°29'16" longitude oeste e altitude de 367 m. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região do tipo BswH, ou seja, clima árido com precipitação anual total média compreendida entre 380 e 760 mm e temperatura média anual do ar maior que 18 °C.

O delineamento foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, com 25 sementes cada unidade experimental. Os tratamentos consistiram em cinco níveis de salinidade da água (T1=0; T2= 2,0; T3=4,0; T4= 6,0 e T5= 8,0 dS/m), obtidos pela diluição do cloreto de sódio (NaCl) em água

destilada, ajustando-se com condutivímetro de bancada, com correção automática da temperatura.

O papel toalha germitest foi umedecido com as soluções, em quantidade equivalente a 2,5 vezes o seu peso, em seguida, as sementes de melancia da cultivar 'Crimson Sweet' foram distribuídas sobre duas folhas de papel e cobertas com uma terceira folha; posteriormente os rolos foram acondicionado em sacos plásticos e colocadas em germinador tipo BOD sob temperaturas alternadas entre 25 -30°C, como sugere a RAS- Regra para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

As sementes permaneceram incubadas em BOD por um período de 14 dias e, no final desse período, foram feitas avaliações do comprimento da parte aérea, comprimento do sistema radicular e diâmetro de caule.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. As análises foram realizadas utilizando-se o software Assistat.

## Resultados e Discussão

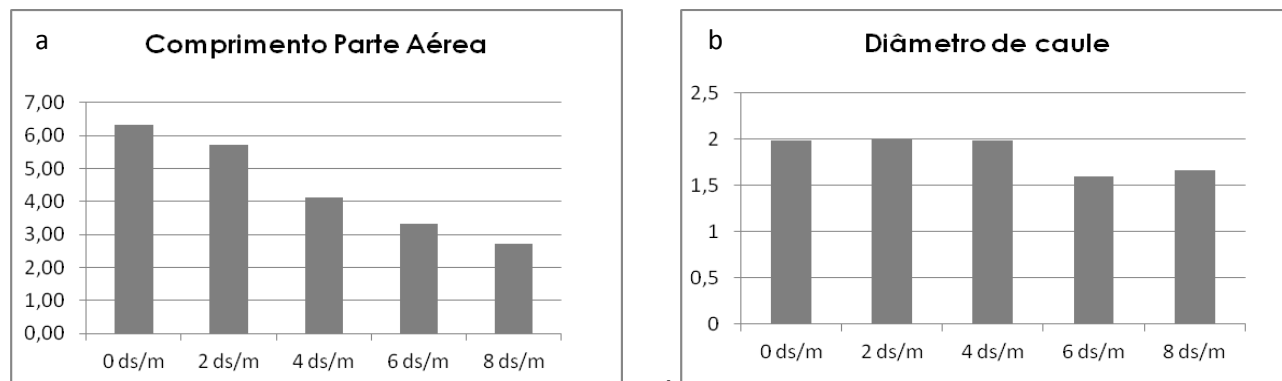
De acordo com os dados da tabela 1 a salinidade teve influência significativa para o comprimento da parte aérea e para o diâmetro de caule, as demais variáveis não sofreram perdas significativas para as concentrações analisadas. Ribeiro et al. (2012) trabalhando com níveis de salinidade até 5,5 ds/m não observaram diferença significativa para as variáveis 1ª contagem, percentual de germinação e Índice de Velocidade de Germinação.

**Tabela 1.** Análise de variância para percentual de Germinação (% G); Tempo Médio de germinação (TMG); Velocidade Média de germinação (VMG); Índice de Velocidade de Germinação (IVG); comprimento da Parte Aérea (PA); comprimento do Sistema Radicular (SR) e Diâmetro de Caule (DC) em diferentes concentrações de cloreto de sódio.

Fonte de variação	G (%)	TMG (dias)	VMG	IVG	P. A (cm)	S. R (cm)	D. C (mm)
Salinidade	33.20 <sup>ns</sup>	0.20 <sup>ns</sup>	0,00051 <sup>ns</sup>	0.307 <sup>ns</sup>	9,481 <sup>**</sup>	0,280 <sup>ns</sup>	0,155 <sup>**</sup>
0 ds/m	88,00	4,180	0,240	5,789	6,315 a	5,478	1,987 a
2 ds/m	85,00	4,342	0,232	5,403	5,707 ab	5,208	1,992 a
4 ds/m	91,00	4,219	0,237	5,795	4,132 bc	5,308	1,985 a
6 ds/m	87,00	4,409	0,232	5,307	3,320 c	5,423	1,597 b
8 ds/m	92,00	4,749	0,211	5,199	2,705 c	4,810	1,665 b
DMS	11,994	0,966	0,054	0,716	1,797	1,485	0,16927
CV (%)	6.20	10.76	10.09	5.96	18,54	12,950	4,20

Através da figura 1-a observou-se uma redução de 57,17% para o comprimento da parte aérea, comparando a maior concentração (8 ds/m) com o tratamento controle (0 ds/m), neste sentido, pode-se afirmar que o aumento da

concentração de NaCl afeta, de forma prejudicial, o crescimento de plântulas de melancia. Resultados semelhantes foram encontrados por Secco et al. (2010), estudando a germinação de sementes de melão em condições de estresse salino, observaram uma redução progressiva no comprimento das plântulas com o aumento da salinidade.



**Figura 1.** Comprimento parte aérea (a) e Diâmetro de caule (b) em relação às concentrações de NaCl.

O diâmetro de caule teve uma maior perda a partir de 4 ds/m (Figura 1-b) evidenciando uma tolerância da melancia a concentrações salinas na fase inicial de crescimento, os dados divergem de Martins et al., (2013), que estudando o desenvolvimento inicial de cultivares de melancia sob estresse salino observaram que para o diâmetro do colo (DC) não houve diferença significativa entre as cultivares, independente da salinidade, obtendo-se DC médio de 3,58 mm, e indicando assim que o DC é uma variável pouco afetado por este tipo de estresse.

## Conclusões

O comprimento da parte aérea e o diâmetro caulinar da melancia foram influenciados negativamente pela salinidade da água na fase de germinação.

## Referências

Brasil. 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 395p.

Gomes, E.M., Gheyi, H.R., Silva, E.F.F. 2000. Melhorias nas propriedades químicas de um solo salino-sódico e rendimento de arroz, sob diferentes tratamentos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 4:355-361.

Gutierrez, A.S.D., 2013. Centro de Qualidade em Horticultura da CEAGESP. A Melancia e as Estatísticas Agrícolas Novidades no Mercado - Frutas e Hortaliças Frescas.

[http://hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1152:a-melancia-e-as-estatisticas-agricolas&catid=64:frutas-e-hortalicas-frescas&Itemid=82](http://hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=1152:a-melancia-e-as-estatisticas-agricolas&catid=64:frutas-e-hortalicas-frescas&Itemid=82) < Acesso em: 26 abr. 2015. >



Lima Junior, J.A., Silva, A.L.P. 2010. Estudo do Processo de Salinização para Indicar Medidas de Prevenção de Solos Salinos. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer* 6: 1-21.

Martins, D.C. , Souza Neta, M.L.D., Silva, R.T.D., Gomes, L.P., Guedes, R.A.A., Oliveira, F.D.A.D. 2013. Desenvolvimento inicial de cultivares de melancia sob estresse salino. *Revista ACSA: Agropecuária Científica No Semiárido* 9:62-68.

Ribeiro, A.A., Sales, M.A.L., Eloi, W.M., Moreira, F.J.C., Sales, F.A.L. 2012. Emergência e Crescimento Inicial da Melancia sob Estresse Salino. *BioEng* 6: 30-38.

Secco, L.B., Queiroz, S.O.P., Dantas, B.F., Souza, Y.A., Silva, P.P. 2010. Germinação De Sementes De Melão (*Cucumis melo* L.) Em Condições De Estresse Salino. *Revista Verde* 4: 129-135.

Viana, S.B.A., Fernandes, P.D., Gheyj, H.R. Soares, F.A.L., Carneiro, P.T. 2004. Índices morfofisiológicos e de produção de alface sob estresse salino. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 8: 23-30.

## Classificação climática geovitícola para produção de vinhos no estado do Paraná

Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido<sup>1</sup>, Adriana Ferreira de Moraes<sup>2</sup>, Washington Bruno Silva Pereira<sup>3</sup>, Gentil Luiz Miguel Filho<sup>4</sup>, Paulo Sergio de Souza<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agr., Mestrando em Produção Vegetal, UNESP-FCAV, Jaboticabal, SP. e-mail: lucas-aparecido@outlook.com

<sup>2</sup>Ciências Contábeis, Mestranda em Administração, UNESP-FCAV, Jaboticabal.

<sup>3</sup>Aluno de Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS, Muzambinho, MG.

<sup>4</sup>Dr., Professor de Fruticultura, IFSULDEMINAS, Muzambinho, MG.

### Introdução

A espécie *Vitis vinífera* L., principal videira na produção de vinhos finos, adapta-se melhor em áreas de verão longo e seco e com invernos brandos. O desenvolvimento de zoneamentos para identificar o potencial climático das áreas com aptidão na viticultura é necessário, uma vez que a diversidade climática existente nas regiões vitícolas influencia as diferenças encontradas nos produtos, na qualidade e na tipicidade dos vinhos (Marin et al., 2008; Pommer et al., 2009).

Considerando as diversas interações entre as condições climáticas, os requisitos da videira e seu ciclo de crescimento, vários índices bioclimáticos têm sido propostos como ferramenta de zoneamento na indicação de áreas adequadas à produção de uvas para vinho (Santos et al., 2012). O principal deles foi proposto por Tonietto & Carbonneau (2004) que definiram uma classificação do clima vitícola usado em diferentes regiões do mundo, conhecida como sistema de classificação climática multicritério geovitícola (Sistema CCM Geovitícola ou Sistema Geovitícola).

O sistema geoviticultura permite identificar e comparar o clima vitícola de diversas regiões, além de caracterizar sua variabilidade mundial e estabelecer grupos climáticos de regiões produtoras, apresentando certa similaridade de potencial climático (Marin et al., 2008). Na literatura são encontrados alguns trabalhos com o zoneamento geovitícola, como Pommer et al., (2009) na região de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro.

Dessa forma, considerando a importância da viticultura no Sul do Brasil, objetivou-se caracterizar o potencial climático do Estado do Paraná para produção de uvas para vinho, utilizando o Sistema CCM Geovitícola, durante as safras de verão e inverno.

### Material e Métodos

Neste trabalho foram utilizados dados médios normais mensais do estado do Paraná, Brazil, extraídos pelo modelo ECMWF. Os elementos meteorológicos utilizados foram dados de temperatura máxima e mínima do ar (°C), precipitação pluviométrica (mm), evapotranspiração potencial e real (mm), armazenamento de água no solo (mm), deficiência hídrica e excedente hídrico (mm) no período

de 1989 a 2014. Para contemplar todo o estado do Paraná foram utilizados 598 pontos, que correspondem às estações virtuais pelo modelo ECMWF.

Para identificação de áreas adequadas à produção de uva para vinho, considerando as safras de verão (setembro a fevereiro) e de inverno (março a agosto), aplicou-se o sistema de classificação climática multicritério, Sistema CCM Geovitícola (Tonietto & Carbonneau, 2004), composto pelos índices heliotérmico, de frio noturno e de seca:

O Índice Heliotérmico (IH): estima o potencial heliotérmico da região (Equação 1); o Índice de Frio Noturno (IF) foi desenvolvido para informar as condições térmicas relativas ao frio noturno e corresponde aos 30 dias que antecedem a colheita da uva (Equação 2); e o Índice de Seca (IS) que informa a disponibilidade hídrica do solo (Equação 3).

$$IH = \sum_{colheita}^{poda} \frac{[(T_{med}-10)+(T_{max}-10)]}{2} * k \quad (1)$$

$$IF = Tn_{mês\ matura\c{c}\tilde{a}o} \quad (2)$$

$$w = w_0 + P - TV - ES \quad (3)$$

em que: Tmed = temperatura média do ar (°C); Tmáx = temperatura máxima do ar (°C); k = coeficiente comprimento do dia (latitude inferior a 40° o k=1,0); Tn<sub>mês maturaçã</sub>o = temperatura mínima noturna (°C) do mês de maturação (média das mínimas do mês); W<sub>0</sub> = reserva hídrica potencial do solo; P = chuva (mm); TV = transpiração potencial do vinhedo, e ES = evaporação direta do solo (mm). Os valores de TV e ES foram obtidos com base na ETP. O valor de IS corresponde ao valor de W do último mês do ciclo produtivo.

A interpretação dos índices climáticos juntamente com as classes de clima e intervalos de classe do sistema Geovitícola estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Classes de clima vitícola, siglas e intervalos de classes para o Índice Heliotérmico (IH), Índice de Frio Noturno (IF) e Índice de Seca (IS) do Sistema CCM Geovitícola (Tonietto & Carbonneau, 2004).

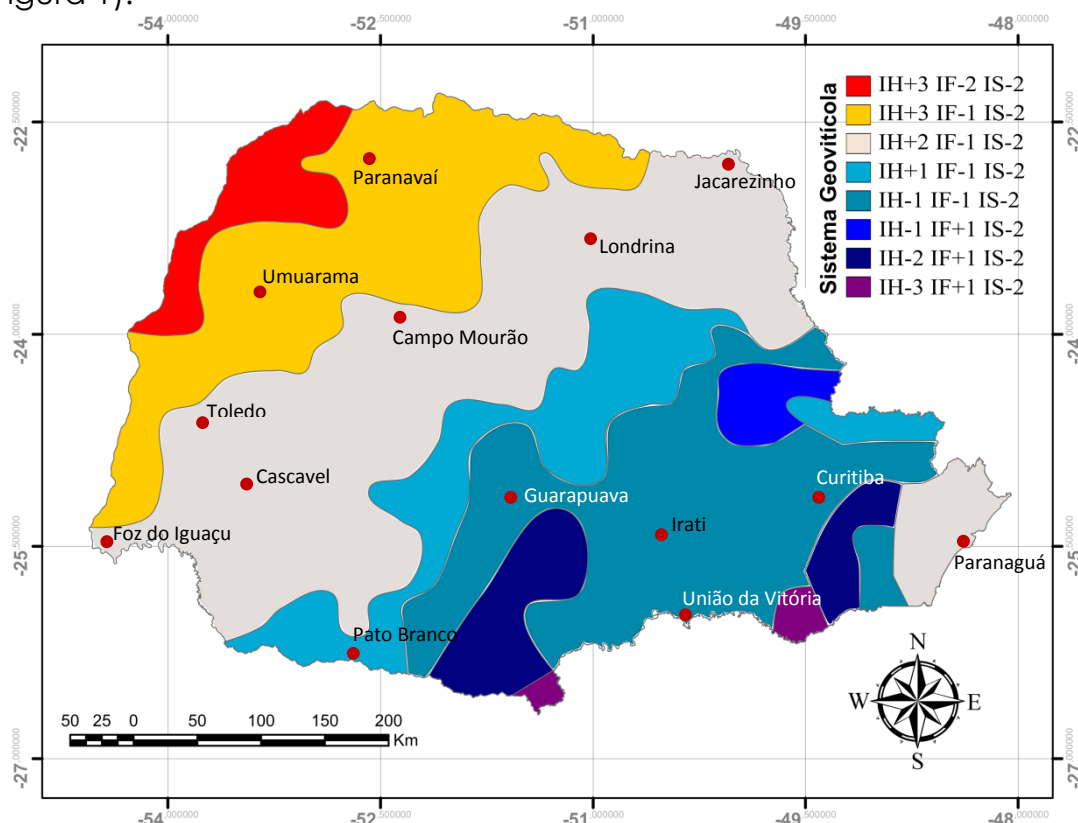
Índice climático vitícola	Classe de Clima	Sigla	Intervalo de Classe
Índice Heliotérmico	Muito frio	IH-3	≤ 1500
	Frio	IH-2	> 1500 ≤ 1800
	Temperado	IH-1	> 1800 ≤ 2100
	Temperado Quente	IH+1	> 2100 ≤ 2400
	Quente	IH+2	> 2400 ≤ 3000
	Muito Quente	IH+3	> 3000
Índice de Frio Noturno	Noites quentes	IF-2	> 18
	Noites temperadas	IF-1	> 14 ≤ 18
	Noites frias	IF+1	> 12 ≤ 14
	Noites muito frias	IF+2	≤ 12
Índice de Seca	Úmido	IS-2	> 150
	Subúmido	IS-1	< 150 > 50
	Seca moderada	IS+1	< 50 > -100
	Muito Seco	IS+2	< -100

Com a utilização do sistema de informação geográfica foi realizada a interpolação espacial do Sistema CCM Geovíticola para todas as localidades do Estado do Paraná a partir do método de krigagem (Krige, 1951), utilizando o modelo esférico com um vizinho (resolução de 0,25°), obtendo-se, os mapas CCM Geovíticola.

## Resultados e Discussão

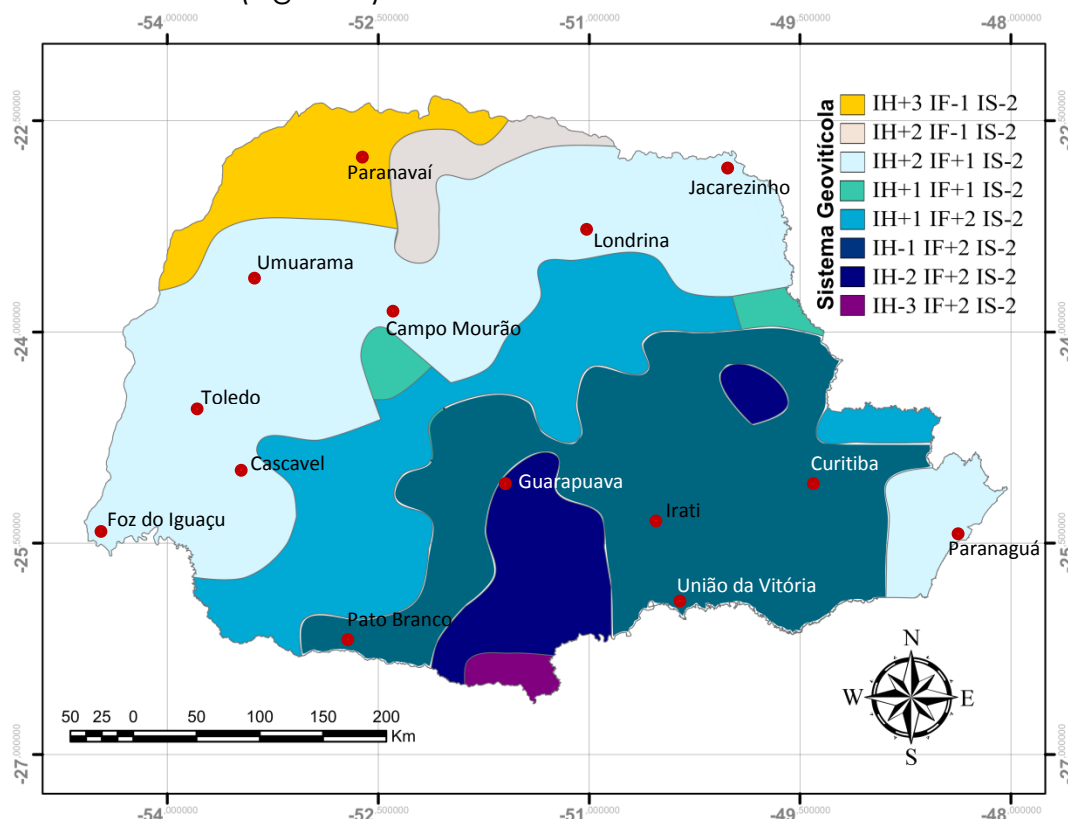
A combinação dos índices IH, IF e IS proposto pelo Sistema CCM Geovíticola, destacou agrupamentos climáticos distintos, com diferentes áreas para a produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos, nos dois ciclos produtivos. Na safra de verão e também na safra de inverno foram identificados oito diferentes climas vitícolas, sendo que nenhum deles demonstram períodos secos.

Na safra de verão o clima vitícola mais predominante foi o IH+2 IF-1 IS-2 (quente, úmido com noites temperadas), representando 37,5% da área do Estado do Paraná. Nessa classe climática observou-se a presença de importantes localidades como Londrina, Toledo e Cascavel. Na safra de verão observou-se um clima vitícola com similaridade climática com as regiões da Serra do Sudeste (Encruzilhada do Sul) e Serra Gaúcha (Vale dos Vinhedos), sendo considerado um clima temperado quente, com noites temperadas e sem período seco (IH+1; IF-1; IS-2) (Figura 1).



**Figura 1.** Classes do Sistema CCM Geovíticola na safra de verão, Estado do Paraná, Brasil.

A safra do inverno demonstrou apenas 2 classes climáticas idêntica a safra de verão, sendo IH+3 IF-1 IS-2 e IH+2 IF-1 IS-2, ambas predominantes no Noroeste do Estado do Paraná (Figura 2).



**Figura 2.** Classes do Sistema CCM Geovifícola na safra de inverno, Estado do Paraná, Brasil.

## Conclusões

O Estado do Paraná apresenta climas vitícolas com características favoráveis ao cultivo da videira para produção de vinhos na safra de verão e de inverno.

## Referências

Krige, D.G. 1951. A statistical approach to some basic mine evaluation problems on the Witwatersrand. *Journal South African*. 52: 119-139.

Marin, F.R., Assad, M.L.L., Pacheco, L.R.F., Pilau, F.G., Pinto, H.S., Conceição, M.A.F. 2008. Potencial de clima e solo para a viticultura, no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Agrometeorologia* 16:163-174.

Pommer, C.V., Mendes, L.S., Hespanho-Viana, L., Bressan-Smith, R. 2009. Potencial climático para a produção de uvas em Campos dos Goytacazes, região norte fluminense. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31:1076-1083.

Santos, J.A., Malheiro, A.C., Pinto, J.G., Jones, G.V. 2012. Macroclimate and viticultural zoning in Europe: observed trends and atmospheric forcing. *Climate Research* 51: 89-103.

Tonietto, J., Carbonneau, A. 2004. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. *Agricultural and Forest Meteorology* 124: 81-97.