



Impacto da fertilização boratada na produção e qualidade física de manga cv. Palmer

Augusto Miguel Nascimento Lima⁽¹⁾; **Fernanda Campos Alencar**⁽²⁾; **Karla dos Santos Melo de Sousa**⁽¹⁾; **Luirick Felix Silva Barbosa**⁽³⁾; **Ítalo Herbert Lucena Cavalcante**⁽¹⁾; **Márcio Alves Carneiro**⁽²⁾

⁽¹⁾ Professor do Colegiado de Engenharia Agrônômica; Universidade Federal do Vale do São Francisco; Petrolina, PE; E-mail: augusto.lima@univasf.edu.br, karla.smsousa@univasf.edu.br, italo.cavalcante@univasf.edu.br; ⁽²⁾ Mestrando (a) em Engenharia Agrícola; Universidade Federal do Vale do São Francisco; Juazeiro, BA; Bolsista CAPES; E-mail: fernandac.alencar2010@gmail.com, marcio.carneiro@ifma.edu.br; ⁽³⁾ Graduando em Engenharia Agrônômica; Universidade Federal do Vale do São Francisco; Petrolina, PE; Bolsista PIBIC/CNPq; E-mail: luirick.barbosa@gmail.com.

RESUMO: A fruticultura de qualidade é uma atividade de importância na balança comercial brasileira. Nesse sentido, todas as ações que contribuam para incrementar a qualidade e reduzir os custos de produção são fortes aliados dos produtores nacionais, oferecendo um produto de qualidade de acordo com as suas exigências. Diante disso, desenvolveu-se um experimento em Casa Nova - BA com o objetivo de avaliar a influência da fertilização boratada na produção e qualidade física de frutos de manga cv. Palmer. Os tratamentos consistiram de seis diferentes manejos de fertilização boratada: T1 = cinco pulverizações com H₃BO₃ [duas primeiras (0,3%) e demais (0,2%)]; T2 = cinco pulverizações com H₃BO₃ [duas primeiras (0,3%) e demais (0,4%)]; T3 = cinco pulverizações com H₃BO₃ [duas primeiras (0,3%) e demais (0,6%)]; T4 = duas pulverizações com H₃BO₃ (0,3%) + três fertirrigações (10 g planta⁻¹ de H₃BO₃); T5 = duas pulverizações com H₃BO₃ (0,3%) + três fertirrigações (20 g planta⁻¹ de H₃BO₃) e T6 = duas pulverizações com H₃BO₃ (0,3%) + três fertirrigações (40 g planta⁻¹ de H₃BO₃). Os resultados demonstraram que a fertilização boratada influenciou a produção média de manga Palmer, destacando-se o tratamento T1 que atingiu produção média de 151,54 kg planta⁻¹. Para os parâmetros de qualidade de frutos, os tratamentos submetidos apenas à aplicação do ácido bórico via foliar obtiveram resultados mais satisfatórios, sendo destacado o tratamento com cinco pulverizações com H₃BO₃ [duas primeiras (0,3%) e demais (0,6%)], otimizando a qualidade dos frutos.

Termos de indexação: *Mangifera indica* L., ácido bórico, pós-colheita.

INTRODUÇÃO

O Vale do São Francisco apresenta uma produção média de 555.951 toneladas de mangas em uma área plantada de aproximadamente 28.050 ha (Codevasf, 2014), contribuindo com cerca de 90% das exportações brasileiras de manga (Ibraf, 2014).

No Polo Petrolina (PE)/Juazeiro (BA), as principais variedades de mangueiras produzidas são Tommy Atkins, Keit, Kent, Van Dyke, Palmer e Haden. Segundo Gonçalves & Katz (2010), a variedade Palmer vêm apresentando um rápido crescimento na sua comercialização devido suas características, tais como fruto com comprimento de 15 cm, massa de até 900g, forma alongada e de cor laranja-amarelada com laivos vermelho-brilhante, poupa com pouca fibra e firme (Larcerda & Lacerda, 2004).

Dentre os micronutrientes, o boro é o que mais contribui com a produção e a qualidade dos frutos da mangueira, pois é importante na polinização, desenvolvimento dos frutos e essencial na absorção e uso do cálcio (Galli et al., 2012). Para Saran & Kumar (2011), o manejo adequado da fertilização boratada com a aplicação equilibrada de macronutrientes é de suma importância para produção de frutos de manga com qualidade. Bhatt et al. (2012), concluíram que o boro, juntamente com o zinco, exercem funções na formação e na manutenção da qualidade dos frutos da mangueira.

Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do manejo da fertilização boratada na produção média por planta e na qualidade física de frutos de manga Palmer cultivada no Vale do Submédio São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na fazenda Herculano Agrícola, situada no município de Casa Nova - BA, com coordenadas geográficas 41°01'59,2" longitude oeste, 09°11'43,5" latitude sul e altitude de 400,3 m. Pela classificação de Köppen, o clima da região é do tipo BswH' (semiárido) e possui uma precipitação inferior a 500 mm concentrada em três a quatro meses do ano (Silva, 2009). Avaliaram-se os frutos oriundos de plantas da variedade Palmer, com 11 anos de idade, plantada em espaçamento 7x7m e irrigada pelo sistema localizado de microaspersão.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e três plantas por parcela. Os tratamentos consistiram na aplicação de



duas fertirrigações com 50 g planta⁻¹ de H₃BO₃ para todas as plantas e as demais aplicações com doses crescentes de ácido bórico, sendo esse aplicado via fertirrigação ou pulverização foliar, conforme:

T1 = cinco pulverizações com H₃BO₃ [duas primeiras (0,3%) e demais (0,2%)];

T2 = cinco pulverizações com H₃BO₃ [duas primeiras (0,3%) e demais (0,4%)];

T3 = cinco pulverizações com H₃BO₃ [duas primeiras (0,3%) e demais (0,6%)];

T4 = duas pulverizações com H₃BO₃ (0,3%) + três fertirrigações (10 g planta⁻¹ de H₃BO₃);

T5 = duas pulverizações com H₃BO₃ (0,3%) + três fertirrigações (20 g planta⁻¹ de H₃BO₃);

T6 = duas pulverizações com H₃BO₃ (0,3%) + três fertirrigações (40 g planta⁻¹ de H₃BO₃).

As práticas culturais para a cultura da mangueira na região e a definição dos tratamentos foram realizadas compilando as recomendações para adubação foliar e fertirrigação proposto por Genú & Pinto (2002).

Logo após o florescimento, amostras de folhas foram coletadas em uma altura mediana da copa em todos os quadrantes da planta, sendo escolhidas as folhas de ramos com flores e da parte mediana dessas para determinar o teor de boro, seguindo as recomendações de Silva (2009).

Os frutos foram colhidos manualmente, no período da manhã, sendo selecionados os que se apresentavam na maturidade fisiológica (tamanho mínimo de 15 cm), sendo essa definida a partir da coloração da polpa (creme amarela), obedecendo à escala de coloração sugerida pelo Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura (2004), e então encaminhados para o Laboratório de Química Analítica da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Petrolina/PE), onde foram armazenados em BOD a 12±1 °C por 20 dias e depois a 25±1 °C por 7 dias para completar o seu amadurecimento. Para determinação da produção média por planta em cada tratamento, todos os frutos com as características mencionadas foram pesados.

Para caracterização física foram selecionados seis frutos por tratamento, sendo então avaliado o diâmetro longitudinal (cm), diâmetro transversal (cm) na região mediana do fruto e espessura da casca (mm) com o auxílio de paquímetro digital (Super Tool MK-DC-6); massa do fruto (g) obtida após pesagem em balança semianalítica, e percentagem de polpa (%).

Os dados foram submetidos à análise de variância e aplicado o teste de Tukey ($p < 0,01$) para diagnóstico do efeito significativo entre as diferentes estratégias de fertilização boratada em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento adequado das culturas, o teor de boro na planta é bastante variável, diferindo quanto à exigência devido à composição química das paredes celulares das diversas espécies (Prado, 2006). Para Quaggio (1996) e Genú & Pinto (2002) a faixa adequada para o teor de boro foliar em mangueiras varia de 50 a 100 mg kg⁻¹. Para a variedade Palmer, objeto do presente estudo, o teor de boro foliar variou de 216 a 311 mg kg⁻¹ (**Figura 1A**), estando acima da faixa de suficiência estabelecida na literatura. O manejo da fertilização boratada influenciou a produção média por planta de mangueira Palmer (**Figura 1B**). O tratamento T1 apresentou maior valor de produção média por planta (151,54 kg planta⁻¹) quando comparado ao tratamento T3 (104,95 kg planta⁻¹).

O diâmetro longitudinal (**Figura 2A**) e transversal (**Figura 2B**) dos frutos pouco diferiu entre os tratamentos, porém, de maneira geral, os tratamentos que receberam apenas aplicação de boro via pulverização foliar obtiveram os maiores valores absolutos com destaque para o T3 que apresentou 13,77 cm e 8,99 cm de diâmetro longitudinal e transversal, respectivamente. Como o boro tem mobilidade limitada na maioria das plantas, acumulando-se nas folhas mais velhas (Marschner, 2012) devido essas transpirem mais que as flores e frutos e participar diretamente da polinização (Galli et al., 2012) o boro aplicado via foliar complementa a necessidade desses órgãos (Lemiska et al., 2014) resultando no aumento do diâmetro longitudinal e transversal dos frutos. Os diâmetros longitudinal e transversal dos frutos de todos os tratamentos foram superiores ao relatado por Silva et al. (2014) que na média de quatro ciclos de mangueira Palmer cultivada em São Paulo obtiveram 12,12 cm e 7,83 cm de diâmetros longitudinal e transversal, respectivamente.

Os frutos provenientes dos tratamentos que receberam apenas pulverização foliar de ácido bórico apresentaram maior massa (**Figura 2C**), entretanto o percentual de polpa (**Figura 2D**) entre os tratamentos pouco diferiu. Como não houve diferença significativa da espessura da casca entre os tratamentos (**Figura 2E**), a massa da semente pode ter contribuído com a diferença da massa do fruto, refletindo em uma diminuição no percentual de polpa.

Os tratamentos que receberam aplicações de B via fertirrigação (T4, T5 e T6) apresentaram massa do fruto inferior a média relatada por Silva et al. (2014) que obtiveram 489,40g, porém os tratamentos que receberam aplicação de boro via foliar (T1, T2 e T3) foram superiores. Considerando



duas normas de classificação para os frutos de mangueira que levam em consideração a massa de fruto, a maioria dos frutos dos tratamentos se enquadraram na classe 350 (351 a 550g) e o T3 na de 550 (551 a 800g) (**Figura 2C**) pelo Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura (2004), já pelas Normas Internacionais para Frutas e Vegetais (2011) o T3 é classificado como C (551 a 800g) e os demais tratamentos como B (351 a 550g).

CONCLUSÕES

Todos os parâmetros físicos dos frutos de mangueira avaliados são influenciados pelos manejos de fertilização boratada, sendo a aplicação de boro via pulverização foliar os que obtiveram os resultados mais satisfatórios. A maior produção média ($151,54 \text{ kg planta}^{-1}$) foi obtida para o tratamento T1, que incluiu cinco pulverizações com H_3BO_3 [duas primeiras (0,3%) e demais (0,2%)].

REFERÊNCIAS

- BHATT, A.; MISHRA, N. & MISHRA, D. Foliar application of potassium, calcium, zinc and boron enhanced yield, quality and shelf life of mango. HortFlora Research Spectrum, New Delhi, 1(4): 300-305, 2012.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DA PARNAÍBA – CODEVASF. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/>>. Acesso em 10 mar. 2015.
- GALLI, J. A.; PALHARINI, M. C. A. & FISCHER, I. H. Boro: efeito na produção e qualidade de frutos de diferentes variedades de manga. Pesquisa & Tecnologia, Campinas, 9:2, 2012.
- GENÚ, P. J. de C. & PINTO, A. C de A. A Cultura da Mangueira. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454 p.
- GONÇALVES, J. M. & KATZ, I. Logística e distribuição da manga (*Mangifera indica* L.) das regiões produtoras até o CEAGESP em São Paulo. Botucatu, SP, v.1, n.3, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS – IBRAF. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/>>. Acesso em 10 mar. de 2015.
- LACERDA, M. A. D. & LACERDA, R. D. Cluster da fruticultura no Pólo Petrolina/Juazeiro. Revista de Biologia e Ciências da Terra, 4:1, 2004.
- LEMISKA, A.; PAULETTI, V. & CUQUEL, F. L. Produção e qualidade da fruta do morangueiro sob influência da aplicação de boro. Ciência Rural, Santa Maria, 44 (4): 622-628, 2014.
- MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 3.ed London: Elsevier, 2012. 643p.
- PRADO, R. M.; NATALE, W. & ROZANE, D. E. Níveis críticos de boro no solo e na planta para cultivo de mudas de maracujazeiro-amarelo. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, 28: 2, 2006.
- PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. Normas de Classificação de Manga. Centro de Qualidade em Horticultura, São Paulo, CEAGESP: 2004, p. 6 (CQH. Documentos, 28).
- QUAGGIO, J. A. Adubação e calagem para a mangueira e qualidade dos frutos. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MARTINS FILHO, J. & MORAIS, O. M. (Ed.). Manga, tecnologia de produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB, p.106-135, 1996.
- SARAN, P. L. & KUMAR, R. Boron deficiency disorders in mango (*Mangifera indica* L.): field screening, nutrient composition and amelioration by boron application. Indian Journal of Agricultural Sciences, New Delhi, 81(6): 506-510, 2011.
- SILVA, A. C.; SOUZA, A. P. & LEONEL, S. Growth and flowering of five mango cultivar under subtropics conditions of Brazil. American Journal of Plant Sciences, Irvine, 5(3):393-402, 2014.
- SILVA, F. A. S. & AZEVEDO, C. A. V. 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, 2009.
- SILVA, F.C. (ed.) Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.

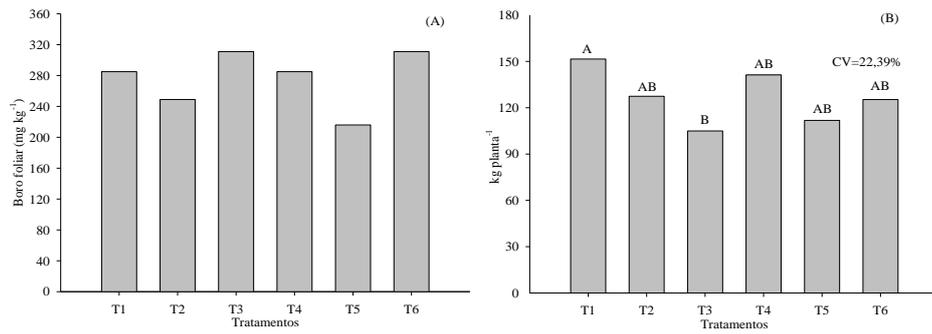


Figura 1 - (A) Boro foliar (mg kg⁻¹) e (B) produção por planta (kg planta⁻¹) de manga Palmer em função do manejo da fertilização boratada. Barras com mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,01$).

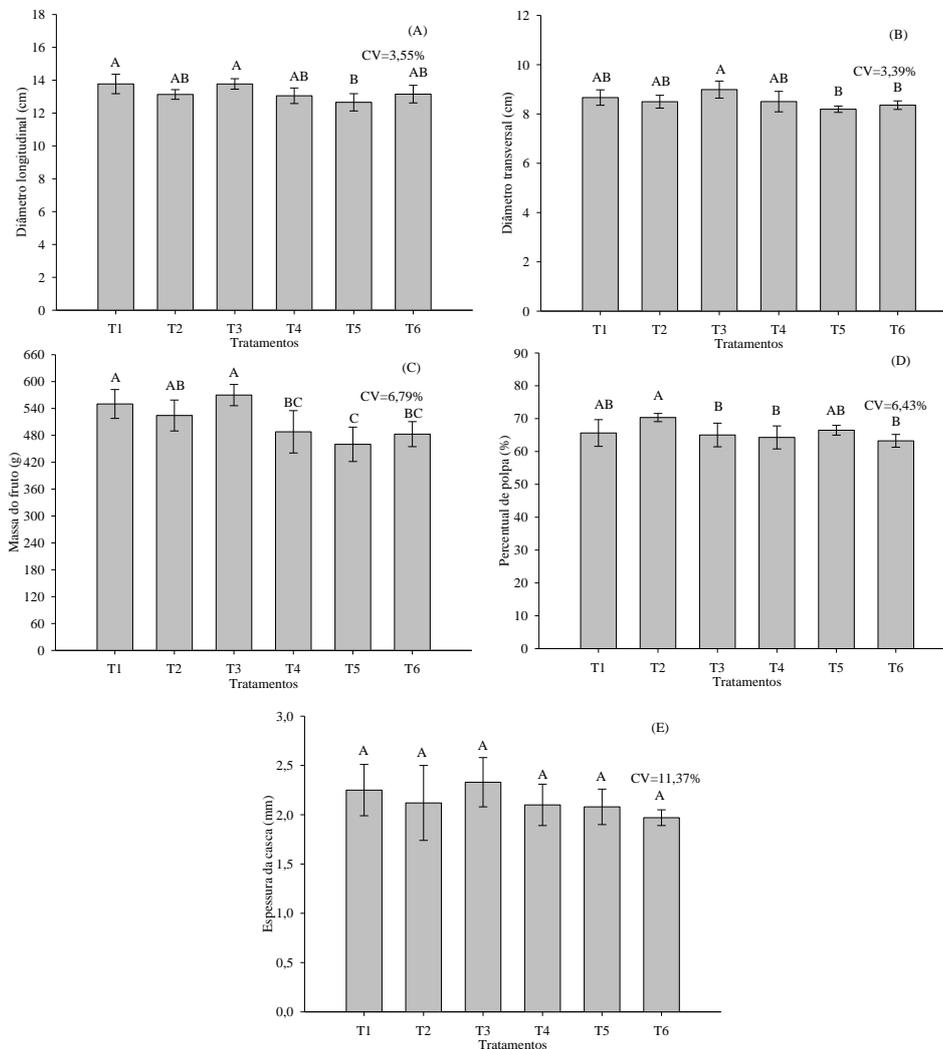


Figura 2 - (A) Diâmetro longitudinal, (B) diâmetro transversal, (C) massa do fruto, (D) percentual de polpa e (E) espessura da casca de manga Palmer em função do manejo da fertilização boratada com respectivas barras de desvio padrão. Barras com mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,01$).