



Qualidade físico-química de manga cv. Palmer sob fertilização boratada em Casa Nova - BA

Fernanda Campos Alencar⁽¹⁾; Luirick Felix Silva Barbosa⁽²⁾; Márcio Alves Carneiro⁽³⁾; Karla dos Santos Melo de Sousa⁽⁴⁾; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante⁽⁴⁾; Augusto Miguel Nascimento Lima⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Mestranda em Engenharia Agrícola; Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF; Avenida Antônio Carlos Magalhães, nº. 510, Country Club, CEP: 48902-300, Juazeiro-BA; Bolsista CAPES. E-mail: fernandac.alencar2010@gmail.com; ⁽²⁾ Graduando em Engenharia Agrônômica; UNIVASF; Rodovia BR 407, KM 12, Lote 543 PSNC, s/nº - C1, CEP: 56300-990, Petrolina-PE; Bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: luirick.barbosa@gmail.com; ⁽³⁾ Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Avenida Antônio Carlos Magalhães, nº. 510, Country Club, CEP: 48902-300, Juazeiro-BA. E-mail: marcio.carneiro@ifma.edu.br ⁽⁴⁾ Professor do Colegiado de Engenharia Agrônômica, UNIVASF; E-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br; italo.cavalcante@univasf.edu.br; augusto.lima@univasf.edu.br.

RESUMO: O Vale do São Francisco constitui o maior produtor nacional de manga em regime irrigado. Na mangueira, além da produtividade, o boro é o micronutriente que mais afeta a qualidade dos frutos. Diante disso, desenvolveu-se um experimento com o objetivo de avaliar o efeito do manejo da fertilização boratada na qualidade físico-química de frutos de manga 'Palmer' cultivada em Casa Nova, BA. Os tratamentos consistiram de seis diferentes manejos de fertilização boratada: T1 = cinco pulverizações com H_3BO_3 [duas primeiras (0,3%) e demais (0,2%)]; T2 = cinco pulverizações com H_3BO_3 [duas primeiras (0,3%) e demais (0,4%)]; T3 = cinco pulverizações com H_3BO_3 [duas primeiras (0,3%) e demais (0,6%)]; T4 = duas pulverizações com H_3BO_3 (0,3%) + três fertirrigações (10 g planta⁻¹ de H_3BO_3); T5 = duas pulverizações com H_3BO_3 (0,3%) + três fertirrigações (20 g planta⁻¹ de H_3BO_3); T6 = duas pulverizações com H_3BO_3 (0,3%) + três fertirrigações (40 g planta⁻¹ de H_3BO_3). Os resultados demonstraram que a fertilização boratada influenciou a qualidade físico-química de frutos de mangueira, sendo a pulverização o método mais eficiente na obtenção de melhor qualidade dos frutos.

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

INTRODUÇÃO

O Vale do São Francisco constitui o maior produtor nacional de manga em regime irrigado, respondendo por mais de 90% das exportações brasileiras dessa fruta *in natura*, o que corresponde a quase 125.000 t (Ibraf, 2014) e contribui para que o Brasil seja o quarto maior exportador mundial de manga com quase 10% do mercado (Fao, 2014).

Dentre os cultivares de manga mais produzidas no Vale do São Francisco, destaca-se a 'Palmer' como uma das cultivares de maior aceitação no mercado interno devido à produção semitardia e sabor, pois produz frutos de polpa amarela firme, com pouca ou nenhuma fibra, casca fina, relação

polpa/fruto de 72% e pouco susceptível ao colapso interno (Genú; Pinto, 2002).

O boro é o micronutriente que mais contribui com a produtividade 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). O ácido bórico é a fonte de boro mais utilizada nas adubações (Lemiska et al., 2014), suprimindo os frutos quando aplicado no solo e aumentando os teores de boro nas flores quando aplicado via foliar, sendo que ambas as aplicações refletem em uma melhora na produtividade e qualidade de frutos (Wójcik et al., 2008).

Nesse sentido, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito do manejo da fertilização boratada na qualidade físico-química de frutos de manga 'Palmer' cultivada no Vale do Submédio do 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. Estudaram-se os frutos oriundos de plantas da variedade Palmer, com 11 anos de idade, plantada em espaçamento 7x7 m e irrigada pelo sistema localizado de microaspersão. 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.

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 H_3BO_3 para todas as plantas e as demais aplicações com doses crescentes de ácido bórico, sendo esse aplicado via fertirrigação ou pulverização, conforme a seguir:

T1 = cinco pulverizações com H_3BO_3 [duas primeiras (0,3%) e demais (0,2%)];



T2 = cinco pulverizações com H_3BO_3 [duas primeiras (0,3%) e demais (0,4%)];

T3 = cinco pulverizações com H_3BO_3 [duas primeiras (0,3%) e demais (0,6%)];

T4 = duas pulverizações com H_3BO_3 (0,3%) + três fertirrigações (10 g planta^{-1} de H_3BO_3);

T5 = duas pulverizações com H_3BO_3 (0,3%) + três fertirrigações (20 g planta^{-1} de H_3BO_3);

T6 = duas pulverizações com H_3BO_3 (0,3%) + três fertirrigações (40 g planta^{-1} de H_3BO_3).

Os frutos foram colhidos manualmente, no período da manhã, apenas 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 $12 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ por 20 dias e depois a $25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ por 7 dias para completar o seu amadurecimento.

Para avaliação físico-química, foram coletados, de forma aleatória, seis frutos de cada tratamento, sendo estes lavados com água corrente, sanitizados com solução de hipoclorito de sódio (200 mg L^{-1}), e em seguida, lavados novamente para a retirada do excesso da solução. Posteriormente, os frutos foram descascados, sendo a polpa dos frutos obtida em liquidificador doméstico, obtendo-se ao final uma amostra composta. Os parâmetros físico-químicos avaliados foram: acidez total titulável (g de ácido cítrico por 100 g), ácido ascórbico (mg/100g), sólidos solúveis totais ($^\circ\text{Brix}$) utilizando-se refratômetro tipo Abbe, pH e a relação SST/ATT, todos de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ($p < 0,01$) para diagnóstico do efeito significativo entre as médias dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos resultados obtidos da qualidade físico-química dos frutos de manga encontram-se na Figura 1, onde se verifica que o tratamento T2 apresentou maior teor de ácido cítrico (0,27 g/100g), sendo inferior ao observado por Bleinroth et al. (1985) que foi 0,47 g/100g de ácido cítrico. Carvalho et al. (2004) observaram para frutos maduros de manga cv. Palmer valor médio de acidez titulável de 0,07 a 0,35 g/100g de ácido cítrico. As doses crescentes de ácido bórico fertirrigadas contribuíram para o aumento da concentração de ácido cítrico nos frutos (Figura 1A). De acordo com os padrões de identidade e qualidade de frutos de manga estabelecidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária

e Abastecimento (Mapa, 2000), os valores de acidez total titulável do presente trabalho (0,16 a 0,27 g/100g) estão abaixo do padrão de qualidade, estabelecido em 0,32 g/100g, o baixo teor de acidez total titulável pode estar associado a um estado de maturação avançado, pois os frutos utilizam substratos como os ácidos orgânicos em seu metabolismo, diminuindo, assim, o teor de acidez no fruto.

Os teores de ácido ascórbico foram maiores nos tratamentos com apenas pulverização foliar de H_3BO_3 (T1, T2 e T3) em relação aos tratamentos que receberam H_3BO_3 aplicado via foliar e fertirrigado (T4, T5 e T6) (Figura 1B). Os teores de ácido ascórbico variaram entre 22,37 a 34,21 mg de ácido ascórbico/100g de polpa, estando dentro da faixa de variação encontrada por Machado et al. (2007) de 10,78 a 67,67 mg/100 g de ácido ascórbico. Não encontra-se, mesmo nos dias atuais, um valor mínimo padrão estabelecido na literatura para o teor de ácido ascórbico nos frutos de manga.

Os teores de sólidos solúveis totais variaram entre 11,35 a 13,25 $^\circ\text{Brix}$ (Figura 1C), estando dentro dos padrões de qualidade, uma vez que o valor mínimo de sólidos solúveis totais estabelecidos é de 11 $^\circ\text{Brix}$, segundo as normas do Mapa (2000). Gorgatti Netto (1994) afirma que os valores de sólidos solúveis totais entre 7 e 8 $^\circ\text{Brix}$ as mangas estão com grau de maturação adequado para a colheita. O tratamento T3 apresentou maior teor de sólidos solúveis totais em relação ao tratamento T1, mostrando incremento nos teores de sólidos solúveis totais com o aumento na quantidade de H_3BO_3 aplicado via foliar. Comportamento inverso foi observado nos tratamentos que receberam H_3BO_3 fertirrigado. Singh et al. (1987) também observaram aumento nos teores de sólidos solúveis totais e açúcares totais de manga com doses crescentes de ácido bórico aplicados em mangueiras.

Os valores de pH diferiram entre os tratamentos avaliados (Figura 1D), variando de 4,46 (tratamento T5) a 4,86 (tratamento T1), portanto acima dos valores de pH considerados adequados para frutos de manga que devem estar entre 3,3 a 4,5 (MAPA, 2000). Bleinroth et al. (1985) avaliando as características físico-químicas de frutos de manga cultivar Palmer, obtiveram valor médio de 3,85, enquanto que Megale (2002) estudando a influência do estágio de maturação de frutos de manga obteve um valor de 4,43.

Para os valores de SST/ATT, os tratamentos T1 e T4 apresentaram os maiores valores em relação aos demais tratamentos (Figura 1E). Os valores de SST/ATT variaram de 46,07 a 77,57. O aumento do teor de sólidos solúveis e a redução da acidez titulável elevaram a relação SST/ATT,



proporcionando sabor adocicado aos frutos, resultado também observado por Jerônimo & Kaneshiro (2000) em mangas 'Tommy Atkins'. A relação SST/ATT é um dos índices mais utilizados para determinar a maturação e a palatabilidade dos frutos. Chitarra & Chitarra (2005) estabelecem que essa relação é indicativa do sabor, acentuando-se à medida que ocorre o amadurecimento do fruto.

CONCLUSÕES

A fertilização boratada influencia a qualidade físico-química de frutos de manga da cv. Palmer, sendo a pulverização o método mais eficiente em obter melhores resultados em qualidade dos frutos.

REFERÊNCIAS

- BLEINROTH, E. W. 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(2): 207-216 p. abr/jun.1985.
- CARVALHO, C. R. L. et al. Avaliação de cultivares de mangueira selecionadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas comparadas a outras de importância comercial. Revista Brasileira de Fruticultura, v.26, n.2, p.264-271, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbf/v26n2/2_1822.pdf. Acesso em: 27 de mar. de 2015.
- FAO. Production-crops. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acesso em: 12 de Jan. 2014.
- GALLI, J. A.; PALHARINI, M. C. A.; FISCHER, I. H. et al. Boro: efeito na produção e qualidade de frutos de diferentes variedades de manga. Pesquisa & Tecnologia, Campinas, 9:2, 2012.
- GENÚ, P. J.C. & PINTO, A. C. A. A Cultura da Mangueira. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454 p.
- GORGATTI NETTO, A., et al. Manga para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita. Ministério do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. – Brasília: EMBRAPA – SPI. 1994. 44 p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX; 4).
- JERÔNINO, E. M. & KANESHIRO, M. A. B. Efeito da associação de armazenamento sob refrigeração e atmosfera modificada na qualidade de mangas 'Palmer'. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.22, n.2, p. 237-243, ago. 2000.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas: métodos físicos e químicos para análise de alimentos. 4º ed. São Paulo, 1º Ed. digital, 2008, 1002p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS – IBRAF. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/>. Acesso em: 10 mar. de 2015.
- LEMISKA, A.; PAULETTI, V.; CUQUEL, F. L. et al.; Produção e qualidade da fruta do morangueiro sob influência da aplicação de boro. Ciência Rural, Santa Maria, 44:622-628, 2014.
- MACHADO, S. S.; TAVARES, J. T. Q.; CARDOSO, R. L. et al. Caracterização de polpas de frutas tropicais congeladas comercializadas no Recôncavo Baiano. Revista Ciência Agrônômica, 38:158-163, 2007.
- MEGALE, J. Influência do estágio de maturação e da condição de armazenagem em parâmetros sensoriais, químicos e microbiológicos de manga, cultivar Palmer, semi-processada. Campinas, SP: [s.n.], 2002.
- 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).
- SINGH Z.; DHILLON B. S. & SINGH Z. Effect of foliar application of boron on vegetative and panicle growth, sex expression, fruit retention and physico-chemical characters of fruits of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Dusehri. Trop. Agric., 64:305-308, 1987.
- WÓJCIK, P.; WOJCIK, M. PAULETTI, V. et al. Response of apple trees to boron fertilization under conditions of low soil boron availability. Scientia Horticulturae, Amsterdã, 116:58-64, 2008.

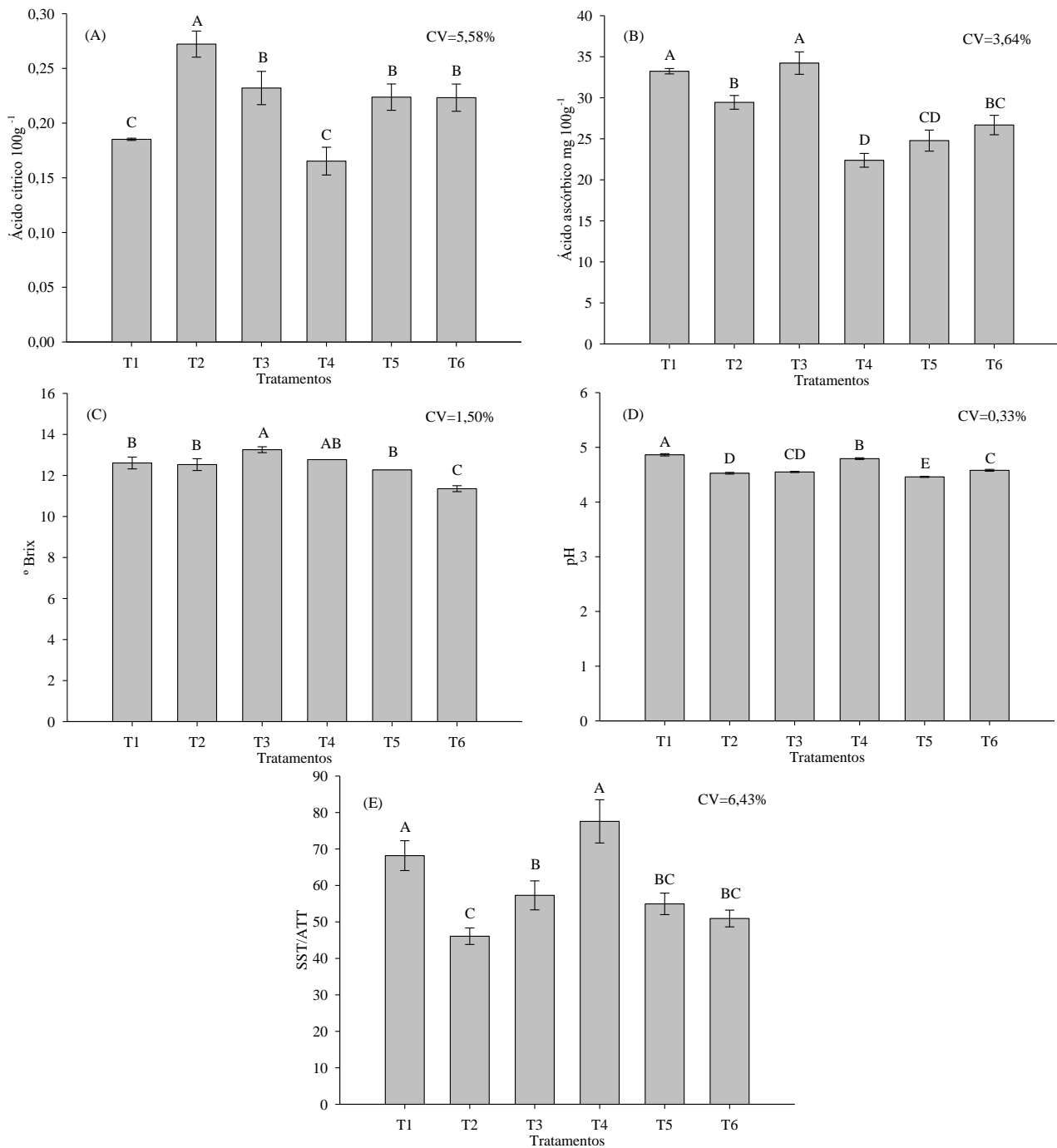


Figura 1. Ácido cítrico (A), ácido ascórbico (B), °Brix (C), pH (D) e relação SST/ATT (E) de polpa de manga Palmer em função do manejo da fertilização boratada. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,01$). T1 = cinco pulverizações com H_3BO_3 [duas primeiras (0,3%) e demais (0,2%)]; T2 = cinco pulverizações com H_3BO_3 [duas primeiras (0,3%) e demais (0,4%)]; T3 = cinco pulverizações com H_3BO_3 [duas primeiras (0,3%) e demais (0,6%)]; T4 = duas pulverizações com H_3BO_3 (0,3%) + três fertirrigações (10 g planta⁻¹ de H_3BO_3); T5 = duas pulverizações com H_3BO_3 (0,3%) + três fertirrigações (20 g planta⁻¹ de H_3BO_3); T6 = duas pulverizações com H_3BO_3 (0,3%) + três fertirrigações (40 g planta⁻¹ de H_3BO_3). I: desvio padrão.