



## Características físico-químicas da manga cv. Palmer em função da fertirrigação com cloreto de potássio

**Marcio Alves Carneiro<sup>(1)</sup>; Karla dos Santos Melo de Sousa<sup>(2)</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante<sup>(2)</sup>; Augusto Miguel Nascimento Lima<sup>(2)</sup>; Fernanda Campos Alencar<sup>(1)</sup> & Eduardo Ribeiro Costa<sup>(3)</sup>**

Mestrando (a) 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-mails: márcio.carneiro@ifma.edu.br; fernandac.alencar2010@gmail.com; <sup>(2)</sup> Professor (a) do Colegiado de Engenharia Agrônômica, UNIVASF, Rodovia BR 407, KM 12, Lote 543 PSNC, s/nº - C1, CEP: 56300-990, Petrolina-PE; e-mail: karla.smsousa@univasf.edu.br; augusto.lima@univasf.edu.br; italo.cavalcante@univasf.edu.br; <sup>(2)</sup> Graduando em Engenharia Agrônômica; UNIVASF; Petrolina-PE; e-mail: dudugoalkeeper@hotmail.com.

**RESUMO:** A fertilização potássica contribui para elevada produtividade e qualidade dos frutos da mangueira, tendo em vista que o potássio é um dos nutrientes mais absorvidos pelas plantas. Com o objetivo de avaliar as características físico-químicas dos frutos da mangueira fertirrigada com diferentes doses de cloreto de potássio, conduziu-se um estudo em pomar comercial da Fazenda Herculano Agrícola, localizada no município de Casa Nova – BA, no período de outubro/2013 a maio/2014. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições de cinco plantas por parcela. Os tratamentos constituíram-se de cinco doses de cloreto de potássio (150, 225, 281, 300 e 450 g planta<sup>-1</sup>). As características avaliadas foram: pH; sólidos solúveis totais (SST); ácido ascórbico, acidez titulável (AT) e relação SST/AT. A fertilização potássica aplicada via fertirrigação promoveu efeito significativo para o ácido ascórbico, pH, acidez titulável, sólidos solúveis totais e relação STT/AT.

**Termos de indexação:** *Mangifera indica* L.; fertilidade do solo; pós-colheita.

### INTRODUÇÃO

O Brasil produz aproximadamente 1,19 milhões de toneladas de manga em uma área cultivada de 75,1 mil hectares com produtividade média de aproximadamente 15,8 t/ha. O Vale do São Francisco responde por cerca de 90% das exportações nacionais de manga (Ibraf, 2014), e tem área plantada de 39 mil ha com mangueiras, sendo 28 mil ha na Bahia e 11 mil ha em Pernambuco (Kist, 2012).

Vários fatores influenciam a produtividade e as propriedades químicas e físicas dos frutos de mangueira, dentre eles a variedade utilizada, tipo de solo, clima, manejo nutricional e o sistema de produção (Camargo et al., 2009).

O manejo adequado da fertilização potássica via fertirrigação contribui para elevada produtividade e

qualidade dos frutos da mangueira, tendo em vista que o potássio é um dos nutrientes mais absorvidos pela cultura e exerce papel fundamental na fotossíntese, na respiração da planta e nas translocações de soluto na planta (Marschner, 2012). Além disso, o potássio também está estritamente relacionado com a cor da casca, aroma, tamanho e Brix. Por outro lado, quando mal manejado, o excesso de potássio pode causar desbalanço nos níveis de cálcio e magnésio comprometendo a produtividade da cultura (Mouco, 2004).

Em trabalho realizado em Maharashtra, Índia, Shinde et al. (2006), observaram que o aumento da fertilização potássica elevou o peso do fruto (5,15%), o teor de ácido ascórbico (26,99%), e influenciou na textura, sabor, cor e vida útil do fruto da mangueira. Avaliando o efeito da fertilização potássica na produção e qualidade dos frutos da mangueira Tommy Atkins em Neossolo Flúvico em Ipanguaçú-RN, Caldas (2009) observou que a fertilização potássica promoveu efeito significativo apenas para sólidos solúveis totais e na coloração da casca e polpa.

Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade físico-química de frutos de mangueira cv. Palmer fertirrigada com diferentes doses de cloreto de potássio.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no pomar comercial da Fazenda Herculano Agrícola no período de outubro/2013 a maio/2014, localizado no município de Casa Nova – Bahia, com coordenadas geográficas “09°11’43,5” latitude sul, “41°89 01’59,2” longitude oeste e altitude de 400,3 m. Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo BswH” (semiárido), com precipitação inferior a 500 mm concentrada em três a quatro meses do ano (Silva et al., 2010). Durante o experimento as médias de temperatura e umidade relativa



observadas foram de 26,66°C e 61,44%, respectivamente. O solo da área é classificado como Neossolo Quartzarênico.

A mangueira cv. Palmer foi plantada no espaçamento 7x7 m, sendo irrigada por microaspersão, com um emissor por planta com vazão de 60L h<sup>-1</sup>. Antes da instalação do experimento foram coletadas na projeção da copa das plantas vinte amostras simples para formar uma amostra composta de solo na camada de 0-40 cm com a finalidade de caracterizar a fertilidade do solo (Tabela 1), seguindo a metodologia descrita por Silva (2009).

**Tabela 1.** Características químicas do solo sob mangueira irrigada na camada de 0-40 cm de profundidade antes da instalação do experimento.

CE	MO	pH(H <sub>2</sub> O)	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>
dS m <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>		mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
0,30	19,00	6,5	36,00	0,32	4,3	1,2	0,05
H+Al	CTC	Al <sup>3+</sup>	V	Cu	Fe	Mn	Zn
cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			%	mg dm <sup>-3</sup>			
0,96	6,83	0,00	86,00	0,6	3,1	33,0	49,8

CEes: condutividade elétrica no extrato de saturação; P, K: Melich1; H+Al: acetato de cálcio 0,5 mol/L a pH7; Al, Ca, Mg: KCl 1mol/L; CTC: capacidade de troca catiônica; MO: Matéria orgânica do solo.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições de cinco plantas por parcela. Os tratamentos consistiram de cinco doses de cloreto de potássio (150, 225, 281, 300 e 450 g planta<sup>-1</sup> de KCl), parceladas via fertirrigação, 50% aplicada após a colheita e 50% em pleno florescimento, conforme a recomendação de Genú & Pinto (2002).

As plantas foram submetidas às práticas culturais recomendadas para a cultura da mangueira nas condições regionais de cultivo, seguindo as recomendações de Genú & Pinto (2002). As adubações foram realizadas de acordo com a demanda das plantas e análise de solo.

A colheita dos frutos foi realizada manualmente no período da manhã, sendo selecionados seis frutos por tratamento com tamanho mínimo de 15 centímetros e através da cor (creme amarelo) caracterizou-se maturidade fisiológica, conforme recomendado pelo Programa Brasileiro de Modernização Horticultura (2004) para frutos comerciais. Posteriormente, os frutos foram conduzidos para o Laboratório de Armazenamento de Produtos Agrícolas (LAPA) do Colegiado de Engenharia Agrícola - UNIVASF, armazenados sob-refrigeração a 4°C durante 20 dias e, em seguida, a 25°C, por 7 dias, para completar seu ciclo de maturação. Para as análises físico-químicas, os frutos foram lavados, sanitizados com solução de hipoclorito de sódio (200 ppm), em seguida foram novamente lavados com água corrente para a retirada do excesso de solução. Posteriormente,

foram descascados e a polpa dos seis frutos foi homogeneizada em liquidificador doméstico, obtendo-se uma amostra composta analisada em triplicata. As características avaliadas foram: pH, determinado por potenciometria; sólidos solúveis totais (SST), utilizando-se um refratômetro tipo Abbe, com resultados expressos em °Brix; a acidez titulável (AT), expressa em gramas de ácido cítrico por 100 g de polpa, foi determinada por titulação com hidróxido de sódio (0,1 N) utilizando-se a fenolftaleína 1% como indicador, de acordo com a metodologia do manual do Instituto Adolfo Lutz (2008); calculou-se também a relação sólidos solúveis pela acidez titulável (SST/AT); ácido ascórbico, determinada segundo o método da AOAC (1997), modificado por Benassi & Antunes (1988), sendo os resultados expressos em mg/100 g.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo posteriormente aplicada à análise de regressão com o melhor ajuste do modelo matemático para os fatores observados.

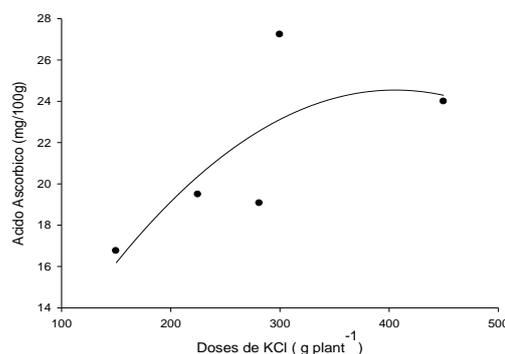
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fertilização potássica aplicada via fertirrigação promoveu efeito significativo para todas as características físico-químicas avaliadas nos frutos de mangueira (Figuras 1 e 2).

O aumento nas doses de KCl aplicadas via fertirrigação resultou em aumento nos teores de ácido ascórbico (Figura 1), apresentando um comportamento quadrático, alcançando 27,2 mg 100g<sup>-1</sup> de ácido ascórbico, com aplicação da dose de 300 g planta<sup>-1</sup> de KCl.

$$VC = 3,46 + 0,10 \times KCl + (-0,0001) \times KCl^2$$

$$R^2 = 0,57$$



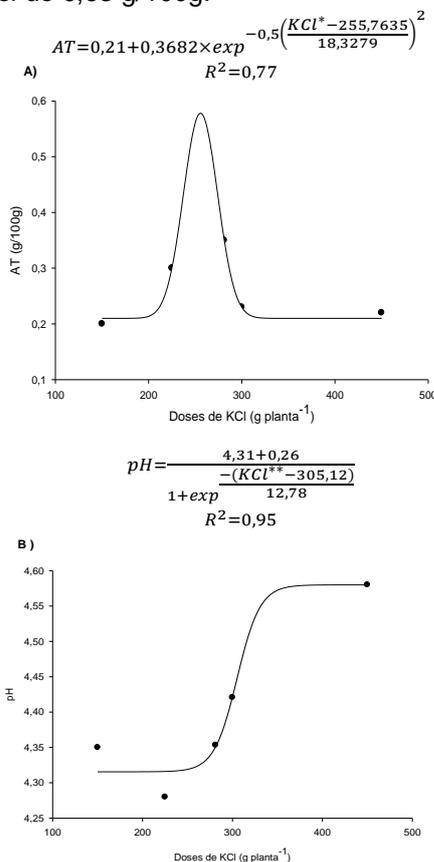
**Figura 1** – Teores de ácido ascórbico (vitamina C) em frutos de mangueira em função das doses de KCl.

O incremento nos teores de ácido ascórbico com o aumento das doses de KCl pode ser explicado pelo fato do ácido ascórbico ser sintetizado a partir dos açúcares produzidos na fotossíntese (Lee et al.,



2000), onde o K tem participação ativa na produção de amido e na atividade enzimática.

A acidez titulável em função das doses de KCl aplicadas ajustou-se a um modelo de regressão não linear gaussiano com quatro parâmetros, alcançando seu maior valor estimado de 0,57 g/100g de acidez titulável, com aplicação da dose máxima estimada de 255,7 g planta<sup>-1</sup> de KCl (Figura 2A). O incremento nas doses de K resulta em acúmulo de substâncias promotoras da acidez o que pode estar associados ao incremento do teor de ácidos orgânicos presentes nos frutos, os quais são dependentes do equilíbrio nutricional da planta, favorecendo a acidez titulável (Hunsche et al., 2003). Taha et al. (2014), avaliando o efeito de doses crescentes de K na qualidade de frutos de mangaueira, observaram valor médio de acidez titulável de 0,63 g/100g.



**Figura 2.** Acidez Total Titulável (A) e pH (B) em frutos de mangaueira em função das doses de KCl aplicadas via fertirrigação.

Para o pH dos frutos, a fertilização potássica apresentou efeito significativo, com pequena amplitude entre a menor dose de 150g planta<sup>-1</sup> (pH: 4,35) e a maior dose de 450 g planta<sup>-1</sup> de KCl (pH: 4,58) (Figura 2B). Avaliando o efeito de diferentes doses K na produtividade e qualidade de frutos de mangaueira em Maharashtra, Índia, Shinde et al.

(2006) observaram valor médio de pH 4,3, sendo similar ao do presente trabalho.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) e a relação sólidos solúveis totais/acidez titulável (SST/AT) apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos avaliados, porém não se ajustaram a nenhum modelo matemático. O teores de sólidos solúveis totais (12 e 12,4 °Brix) e relação SS/AT (34,2 e 33,3) para os tratamentos com as doses de 225 e 300 g planta<sup>-1</sup> de KCl, respectivamente, estão próximos aos relatados por Fischer et al. (2009), 12,4 °Brix e ST/AT de 30,2 para a mangaueira cv. Palmer. De acordo com os Padrões de Identidade e Qualidade para polpas e sucos de frutas no Brasil, todas as doses de KCl avaliadas garantiram critérios estabelecidos para os sólidos solúveis totais, sendo o mínimo de 11,0°Brix.

## CONCLUSÕES

A fertilização potássica, com cloreto de potássio, aplicada via fertirrigação promoveu efeito significativo para todas as características avaliadas, favorecendo o aumento nos teores de ácido ascórbico e pH da polpa de frutos de mangaueira cv. Palmer.

## REFERÊNCIAS

AOAC INTERNATIONAL. Official methods of analysis. 16ª ed., 3ª rev. Gaithersburg: Published by AOAC International, 1997. v.2, cap.32, p.1-43.

BENASSI, M.T. & ANTUNES, A.J.A. Comparison of metaphosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, 1988. v. 31, n. 4, p. 507-513.

CALDAS, A.V.C. Produção e qualidade de manga sob adubação nitrogenada e potássica no Vale do Açu. Mossoró, 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2009.

CAMARGO, L.K.P.; RESENDE, J.T.V.; GALVÃO, A.G.; BAIER, J.E.; FARIA, M.V. & CAMARGO, C.K. Caracterização química de frutos de morango cultivados em vasos sob sistemas de manejo orgânico e convencional. *Semina: Ciências Agrárias*, v.30, p.993-998, 2009.

FISCHER, I.H.; ARRUDA, M.C.; ALMEIDA, A.M.; MONTES, S.M.N.M.; JERÔNIMO, E.M.; SIMIONATO, E.M.R.S.; & BERTANI, R.M.A. Doenças e características físicas e químicas pós-colheita em manga. *Ciências Agrárias*, 2009. v.30, n.1, p. 107-116.

GENÚ, P.J.C. & PINTO, A.C.A. *A Cultura da Mangaueira*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454 p.



HUNSCHE, M.; BRACKMANN, A. & EMANI, P.R. Efeito da adubação potássica na qualidade pós-colheita de maçãs Fuji. Santa Catarina: Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2003. ISSN 1678-3921.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS – IBRAF. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/>>. Acesso em: 10 mar. de 2015.

KIST, B.B.; VENCATO, A.Z.; SANTOS, C.; CARVALHO, C.; REETZ, E.R.; POLL, H. & BELING, R.R. Anuário brasileiro da fruticultura 2012. EditoraGazeta Santa Cruz, 128 p.

LEE, S.K. & KADER, A.A. Pre-harvest and post-harvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. California: Postharvest Biology and Technology, 2000. v.20, p. 207-220.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 3 ed. London: Academic Press, 2012. 645p.

MOUCO, M.A.C. Cultivo da mangueira. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004.

PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. Normas de Classificação de Manga. São Paulo: Centro de Qualidade em Horticultura (CEAGESP), 2004. 6 p. (CQH. Documentos, 28).

SHINDEET, A.K.; DABKE, D.J.; JADHAV, B.B.; KANDALKAR, M.P. & BURONDKAR, M.M. Effect of dose and source of potassium on yield and quality of 'Alphonso' mango, (*Mangifera indica*). Maharashtra: IndianJournalofAgriculturalSciences, 2006. 76(4): 213-217.

SILVA, F.C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2.ed. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2009. 627p.

SILVA, P.C.G.; MOURA, M.S. B.; KIILL, L.H.P.; BRITO, L. T.L.; PEREIRA, L.A.; SÁ, I.B.; CORREIA, R.C.; TEIXEIRA, A.H.C.; CUNHA, T.J.F. & FILHO, C.G. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. Petrolina: EmbrapaSemiárido, 2010. cap. 1, p. 17-48.

TAHA, R.A.; HASSAN, H.S.A. & SHAABAN, E.A. Effect of Different Potassium Fertilizer Forms on Yield, Fruit Quality and Leaf Mineral Content of Zebda Mango Trees. Giza: Middle East Journal of Scientific Research, 2014. ISSN 1990-9233.

