

Pós-colheita de banana 'BRS Tropical' em função do manejo fitotécnico

Ariane Castricini^{1*}, Mário Sérgio Carvalho Dias¹, Maria Geralda Vilela Rodrigues¹

Resumo

A banana 'BRS Tropical' é semelhante à 'Maçã', mas é resistente ou tolerante às principais doenças fúngicas ocorridas em campo. O objetivo do trabalho foi caracterizar bananas 'BRS Tropical' produzidas sob diferente manejo fitotécnico, colhidas aos 90, 110 e 130 dias após a floração (DAF), no primeiro ciclo. Os frutos foram produzidos e avaliados (no ponto de colheita e maduros) no Norte de Minas Gerais, sendo os tratamentos no campo constituídos por doses de adubo de 33%, 66% e 100% da adubação recomendada para a 'Prata-Anã na região, associadas a três espaçamentos de plantio (2,5m x 3,0 m, 2,5m x 2,5 m e 2,5m x 2,0 m). Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de três frutos e ANOVA fatorial (adubação x espaçamento x DAF). A colheita aos 90 DAF não influenciou a massa fresca do buquê e a relação polpa/casca dos frutos no ponto de colheita, entretanto o comprimento, diâmetro e firmeza variaram em função dos espaçamentos e adubações. Nos demais DAF, ocorreram variações em função dos espaçamentos e adubações. Frutos maduros tiveram casca amarelo intenso, clara e maior teor de sólidos solúveis com a colheita aos 90 DAF, porém mais firmes quando colhidos aos 110 DAF com adubação de 66%. Frutos mais ácidos ocorreram no espaçamento 2,5m x 2,0m e adubação de 33%.

Palavras-chave: *Musa* sp.. Adubação. Espaçamento. Época de colheita. Qualidade.

Postharvest of banana 'BRS Tropical' in function of phytotechnical management

Abstract

Banana 'BRS Tropical' is similar to 'Maçã', but is resistant or tolerant to major fungal diseases that occur in the field. The aim of this study was to characterize 'BRS Tropical' bananas grown under different fertilization levels and planting spacings, harvested at 90, 110 and 130 days after flowering (DAF) in the first cycle. The fruits were produced and evaluated (in the point of harvest and mature fruits) in the North of Minas Gerais, the treatments in the field consisting in 33% 66% and 100% of the recommended fertilization for 'Prata-Anã in the region, associated with three planting spacings (2,5m x 3,0m, 2,5m x 2,5m e 2,5m x 2,0m). A completely randomized design was used, with four replications of three fruits and factorial ANOVA (fertilization x spacing x DAF). The harvest at 90 DAF did not influence the fresh weight of the bouquet and the pulp/peel of the fruit at point of harvest, though the length, diameter and firmness varied depending on the planting spacing and fertilization. In other DAF, changes occurred in terms of planting spacing and fertilization levels. Ripe fruits have intense yellow skin, clear and higher soluble

¹Engenheiro(a) Agrônomo(a). Bolsista Fapemig. Campo Experimental do Gorutuba, EPAMIG Norte, Rodovia MGT 122, Km 155, 39525-000, Nova Porteirinha – MG, Brasil.

*Autora para correspondência: ariane@epamig.br

Recebido para publicação em 09 de setembro de 2016

Aceito para publicação em 08 de dezembro de 2016

solids content with crop at 90 DAF, however firmer when harvested at 110 DAF and 66% of fertilization. More acidic fruits occurred in 2.5m x 2.0m planting spacing and fertilization of 33%.

Keywords: *Musa* sp.. Fertilization. Planting spacing. Harvesting time. Quality.

Introdução

A bananicultura irrigada no Norte de Minas Gerais tem grande importância social e econômica para a região. A prevalência dos cultivos é de 'Prata-Anã' e de seus diferentes clones, com boa aceitação pelo mercado; também há variedades do subgrupo Cavendish, porém com menor expressividade de produção. Entretanto, verifica-se aceitação pelos consumidores por variedades que possuem frutos pequenos, doces e de casca fina, como aqueles já conhecidos de 'Maçã' ou ainda pouco difundidos, como os de 'BRS Tropical'.

A banana 'BRS Tropical' possui grupo genético AAAB, é um híbrido criado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, semelhante a 'Maçã'. Entretanto é resistente à sigatoka-amarela, medianamente resistente aos nematóides, tolerante ao mal-do-Panamá e suscetível ao moko (Ramos et al. 2009). Segundo Nomura et al. (2013), este genótipo possui características agrônomicas adequadas, mas apresentam plantas muito altas que podem prejudicar no momento da colheita dos cachos. Embora não seja amplamente cultivado, pode ser alternativo à 'Maçã' que é altamente suscetível ao mal-do-Panamá. De acordo com Ventura et al. (2013) a banana 'BRS Tropical' possui frutos com características pós-colheita (acidez, sólidos solúveis, ratio, teor de amido e "vida de prateleira") similares aqueles de 'Maçã'.

A escolha do espaçamento é um aspecto que vem sendo muito discutido na cultura da bananeira. Vários fatores podem influenciar na escolha da densidade de plantio, como: fatores climáticos, disponibilidade de mão-de-obra, tipo de cultivar, topografia, fertilidade de solo, entre outros (SOTO BALLESTERO; SANCHO, 1992; LICHTENBERG et al., 1997). Segundo Lichtemberg (1984), o espaçamento ideal deve ser aquele em que as plantas conseguem maior produção por área, sem que haja redução do peso do cacho.

De acordo com Aular e Natale (2013) não existe comportamento único para os efeitos dos nutrientes sobre a qualidade dos frutos. As

condições edafoclimáticas, a cultivar e a dose e o equilíbrio nutricional, são determinantes desta. Desse modo, a relação (proporção) entre os elementos no tecido vegetal desempenha papel mais importante que o teor absoluto de cada nutriente.

Segundo Silva et al. (2003) o desbalanço entre nitrogênio (N) e potássio (K) causa problemas na pós-colheita, pois o baixo suprimento de potássio favorece o acúmulo de nitrogênio amoniacal, que induz o amadurecimento precoce e a produção de frutos magros. O excesso de N atrasa a emergência do cacho, o que favorece a produção de cachos fracos e pencas separadas. O K é o nutriente exigido em maior quantidade pela bananeira, que, em deficiência, produz cachos pequenos, com frutos finos e baixo peso (SILVA et al. 2011).

A qualidade dos frutos pode ser influenciada também pela idade do cacho na colheita que, interfere em tamanho, massa e nas características químicas do fruto. Diante do exposto, objetivou-se caracterizar em pós-colheita, bananas 'BRS Tropical' produzidas sob diferentes condições de adubação e espaçamentos de plantio, colhidas aos 90, 110 e 130 dias após a floração (DAF), no primeiro ciclo.

Material e métodos

No Laboratório de Pós-Colheita da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) localizado no Campo Experimental do Gortuba (CEGR) em Nova Porteirinha-MG, foram avaliadas bananas 'BRS Tropical' produzidas no Campo Experimental de Mocaminho (CEMO/EPAMIG). O CEMO está localizado no Norte de Minas Gerais, perímetro irrigado de Jaíba, região semiárida e encontra-se nas coordenadas 48°05'29" de longitude oeste e 15°06'48" de latitude sul, em um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, com 220 g kg⁻¹ de argila, 680 g kg⁻¹ de areia e 100 g kg⁻¹ de silte.

O bananal de 'BRS Tropical' foi implantado em três espaçamentos, sendo: E1 = 2,5 x 3,0 m; E2 = 2,5 x 2,5 m e E3 = 2,5 x 2,0 m, entre

plantas. As adubações foram de N e K sendo calculadas em percentual (33%, 66% e 100%) da adubação recomendada para o cultivo da 'Prata-Anã' de média produtividade (30 a 50 t/ha/ano) no Norte de Minas Gerais, publicada em Rodrigues et al. (2008). O número de plantas por parcela variou conforme o espaçamento, entre 33 e 48 plantas, porém o número de plantas em área útil foi constante, ao todo nove plantas. A produção das plantas 1, 2 e 3 da área útil foi avaliada aos 90 dias após a floração (DAF), as plantas 4, 5 e 6 aos 110 DAF, e as plantas 7, 8 e 9 aos 130 DAF, as plantas nomeadas 1 a 9

constituíram a área útil do experimento. Os diferentes DAF constituíram as épocas de colheita.

As adubações de cobertura com potássio foram feitas conforme tratamentos, calculadas com base em amostras de solo coletadas a cada quatro meses no tratamento E1-100 (espaçamento 3,0 x 2,5 m, e adubação equivalente a 100% da recomendação para 'Prata-Anã'). As adubações com nitrogênio foram feitas conforme recomendação para 'Prata-Anã' de média produtividade, que é de 120 kg de N por ha por ano, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Adubação nitrogenada anual

	Espaçamento	Adubação	N Kg/ha	Uréia Kg/ha	Uréia g/planta
1	E1 = 2,5 x 3,0 m (1.333 pls/ha)	33%	40	89	67
2	E1 = 2,5 x 3,0 m (1.333 pls/ha)	66%	80	178	134
3	E1 = 2,5 x 3,0 m (1.333 pls/ha)	100%	120	267	200
4	E2 = 2,5 x 2,5 m (1.600 pls/ha)	33%	40	89	56
5	E2 = 2,5 x 2,5 m (1.600 pls/ha)	66%	80	178	111
6	E2 = 2,5 x 2,5 m (1.600 pls/ha)	100%	120	267	167
7	E3 = 2,5 x 2,0 m (2.000 pls/ha)	33%	40	89	45
8	E3 = 2,5 x 2,0 m (2.000 pls/ha)	66%	80	178	89
9	E3 = 2,5 x 2,0 m (2.000 pls/ha)	100%	120	267	134

Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

As colheitas foram realizadas aos 90, 110 e 130 DAF. Após a colheita, foram feitas caracterizações dos frutos no ponto de colheita e quando maduros. No ponto de colheita são frutos com casca totalmente verde, compatível com o estágio dois da escala de Loesecke (LOESECKE, 1950), ainda utilizada pelas normas de Classificação da Ceagesp (CEAGESP, 2006) Em contrapartida, consideraram-se frutos maduros aqueles no estágio seis de maturação, de acordo com a mesma escala, para tanto, os frutos permaneceram no laboratório de pós-colheita, em temperatura ambiente ($25 \pm 2^\circ\text{C}$), por aproximadamente uma semana, até a maturação. Os tratamentos deste estudo foram constituídos por 3 espaçamentos de plantio (E), 3 doses de adubo (A) e três épocas de colheita (C), constituindo um fatorial triplo (E x A x C).

As avaliações comuns para ambos os estádios de maturação foram: A - Coloração da casca: determinada por meio do Colorímetro Minolta, modelo Chroma meter CR 400, sistema L C H. O colorímetro expressa a cor, utilizando

três parâmetros: (a) luminosidade (L^*), que varia entre 0 (preto) e 100 (branco); (b) cromaticidade ou pureza da cor (C^*), cujos valores relativamente inferiores representam cores impuras (acinzentadas), e os superiores, as cores puras, e (c) ângulo de tonalidade ($^\circ\text{Hue}$), que varia entre 0° e 360° , sendo que o ângulo 0° corresponde à cor vermelha, 90° à cor amarela, 180° e B - Firmeza dos frutos: obtida em penetrômetro digital, expressa em N.

No ponto de colheita avaliou-se: A – Massa do buquê e massa fresca: obtidas por pesagem do buquê de três frutos e dos frutos individualmente em balança digital, respectivamente; B – Relação polpa/casca: relação entre a massa fresca dos frutos sem a casca e a massa de casca, a pesagem foi feita em balança digital; C - Comprimento (cm): medido com fita métrica na curvatura externa do fruto, entre a inserção do pedúnculo e a extremidade oposta e diâmetro (mm) obtido com paquímetro digital, na região mediana dos frutos. As avaliações de pH, sólidos solúveis ($^\circ\text{Brix}$) e da acidez titulável

(% ácido málico) (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1987) da polpa, foram feitas somente nos frutos maduros.

A análise estatística foi realizada pelo software Sisvar (FERREIRA, 2000), precedida do teste de normalidade. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 3 x 3 (adubação x espaçamento de plantio x idade de colheita), com quatro repetições de três frutos por parcela. Foi feita análise de variância geral, considerando a interação entre os fatores. Os efeitos significativos foram estudados por teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Tabela 2 – Massa do buquê (g) de bananas 'BRS Tropical' produzidas em diferentes espaçamentos e adubações, colhidas aos 90, 110 e 130 dias após a floração (DAF)

		Espaçamentos		
		90 DAF		
Adubações		1	2	3
33%		315,39 A	341,99 A	332,31 A
66%		285,72 A	276,84 A	318,70 A
100%		313,53 A	326,29 A	439,80 A
		110 DAF		
Adubações		1	2	3
33%		571,80 A	572,91 A	447,73 B
66%		457,94 A	281,78 B	603,02 A
100%		517,55 A	250,77 B	361,10 B
		130 DAF		
Adubações		1	2	3
33%		460,07 B	484,40 A	709,71 A
66%		632,17 A	389,28 A	505,79 B
100%		438,79 B	379,76 A	547,67 B

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, em cada DAF não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Frutos no Ponto de Colheita – as características estudadas no ponto de colheita foram influenciadas pelo efeito interativo dos fatores espaçamento – adubação – épocas de colheita. Somente os componentes da coloração da casca (luminosidade, cromaticidade e tonalidade) não tiveram efeito significativo dos tratamentos, ou seja, os frutos tiveram a mesma tonalidade verde. A massa fresca, do buquê e a relação polpa/casca (p/c) não foram diferentes em função dos espaçamentos e doses de adubo, quando os frutos foram colhidos aos 90 DAF (TABELAS 2, 3 e 4). As principais diferenças ocorreram aos 110 e 130 DAF, para estas variáveis.

Tabela 3 – Massa fresca (g) de bananas ‘BRS Tropical’ sem casca, produzidas em diferentes espaçamentos e adubações, colhidas aos 90, 110 e 130 dias após a floração (DAF)

		Espaçamentos		
		90 DAF		
Adubações		1	2	3
33%		65,24 A	72,42 A	69,88 A
66%		58,65 A	56,99 A	67,53 A
100%		66,83 A	68,08 A	91,76 A
		110 DAF		
		1	2	3
33%		134,04 A	140,49 A	91,60 B
66%		96,32 B	60,55 B	133,37 A
100%		120,01 AB	55,49 B	78,44 B
		130 DAF		
		1	2	3
33%		103,61 B	112,80 A	80,26 A
66%		139,77 A	87,89 A	56,37 A
100%		87,42 B	82,46 A	53,56 A

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, em cada DAF não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
 Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Tabela 4 – Relação polpa/casca de bananas ‘BRS Tropical’ produzidas em diferentes espaçamentos e adubações, colhidas aos 90, 110 e 130 dias após a floração (DAF)

		Espaçamentos		
		90 DAF		
Adubações		1	2	3
33%		1,68 A	1,77 A	1,77 A
66%		1,65 A	1,71 A	1,75 A
100%		1,70 A	1,72 A	1,74 A
		110 DAF		
		1	2	3
33%		1,82 B	1,92 A	1,64 B
66%		1,71 B	1,87 A	2,21 A
100%		2,37 A	1,93 A	1,95 AB
		130 DAF		
		1	2	3
33%		2,11 A	2,32 A	1,72 A
66%		2,00 A	2,14 AB	1,79 A
100%		1,52 B	1,87 B	1,63 A

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, em cada DAF não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
 Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

A tendência foi semelhante para massa fresca e do buquê dos frutos colhidos aos 110 DAF, onde no espaçamento 2 ocorreram frutos menos pesados com adubações de 66%

e 100%. No espaçamento 3 frutos que tiveram menor massa de buquê, massa fresca e relação polpa/casca foram aqueles produzidos sob adubação de 33% e 100%. A colheita com 130 DAF

proporcionou tendência semelhante para estas variáveis quando se utilizou o espaçamento 1, nos demais espaçamentos não houve diferença significativa em função dos espaçamentos para a massa fresca dos frutos, porém menor massa do buquê ocorreu com as adubações de 66% e 100%. A massa fresca média das bananas deste estudo, foi semelhante àquela verificada por Ribeiro *et al.* (2012), onde bananas 'BRS Tropical' provenientes de sistema de cultivo convencional e orgânico tiveram 77,83 g e 110,61 g, respectivamente.

Maior relação polpa/casca em frutos no ponto de colheita pode ser um indicativo de casca mais fina, portanto mais leve, elevando esta relação. Esta tendência foi observada aos 110 DAF nos frutos provenientes do espaçamento 1, sob adubação de 33% e 66% e naqueles do espaçamento 3, associado a adubação de 33% (TABELA 4). Na colheita com 130 DAF menor relação polpa/casca ocorreu nos frutos do espaçamento 1 e 2 sob adubação de 100%. Ao

realizar um estudo com consumidores a respeito da preferência pela espessura da casca de bananas, Matsuura *et al.* (2004), verificou que a espessura grossa (similar à banana-nanica) foi preferida por apenas 12,8% dos entrevistados. A preferência pela espessura fina (similar à banana-maçã) e média (similar à banana-prata) ficou bastante dividida entre os entrevistados, com 45,0% e 42,2%, respectivamente.

Diferente das variáveis de massa, o comprimento, diâmetro e a firmeza dos frutos foram diferentes em função dos espaçamentos de plantio e doses de adubo quando a colheita foi aos 90 DAF (TABELAS 5, 6 e 7). Com adubação de 100% e espaçamento 3 verificou-se maior comprimento dos frutos em relação à adubação de 33% e 66%, entretanto maiores frutos tiveram menor firmeza, nas mesmas condições. O diâmetro não se alterou no espaçamento 3, mas no espaçamento 2 menores frutos ocorreram com adubação de 100%.

Tabela 5 – Comprimento (cm) de bananas 'BRS Tropical' produzidas em diferentes espaçamentos e adubações, colhidas aos 90, 110 e 130 dias após a floração (DAF)

Adubações	Espaçamentos		
	90 DAF		
	1	2	3
33%	13,65 A	13,99 A	14,61 B
66%	13,35 A	13,28 A	14,45 B
100%	14,20 A	13,73 A	17,96 A
110 DAF			
	1	2	3
33%	17,28 A	18,53 A	14,99 A
66%	14,46 A	14,02 B	14,43 A
100%	15,75 A	12,59 B	12,68 A
130 DAF			
	1	2	3
33%	14,81 B	14,42 A	16,29 A
	17,74 A	12,71 A	12,19 B
66%	16,80 AB	12,33 A	13,13 B

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, em cada DAF não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Tabela 6 – Diâmetro (mm) de bananas ‘BRS Tropical’ produzidas em diferentes espaçamentos e adubações, colhidas aos 90, 110 e 130 dias após a floração (DAF)

Espaçamentos			
Adubações	90 DAF		
	1	2	3
33%	34,36 A	34,59 A	33,72 A
66%	33,25 A	33,50 A	30,53 A
100%	33,89 A	23,59 B	34,59 A
110 DAF			
Adubações	110 DAF		
	1	2	3
33%	43,97 A	44,82 A	39,84 B
66%	40,57 A	35,48 B	46,99 A
100%	44,09 A	33,20 B	35,17 B
130 DAF			
Adubações	130 DAF		
	1	2	3
33%	41,79 AB	42,39 A	46,14 A
66%	43,13 A	38,07 AB	43,89 A
100%	37,17 B	37,07 B	41,23 A

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, em cada DAF não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
 Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Tabela 7 – Firmeza (N) de bananas ‘BRS Tropical’ produzidas em diferentes espaçamentos e adubações, colhidas aos 90, 110 e 130 dias após a floração (DAF)

Espaçamentos			
Adubações	90 DAF		
	1	2	3
33%	47,66 A	46,80 A	45,20 A
66%	46,22 AB	46,18 A	47,30 A
100%	41,44 B	46,12 A	34,64 B
110 DAF			
Adubações	110 DAF		
	1	2	3
33%	47,91 A	45,24 B	44,85 A
66%	51,46 A	53,19 A	39,37 B
100%	47,83 A	44,85 B	44,54 AB
130 DAF			
Adubações	130 DAF		
	1	2	3
33%	43,05 AB	41,09 A	39,43 A
66%	41,50 B	43,86 A	36,85 A
100%	47,19 A	40,06 A	39,09 A

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, em cada DAF não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
 Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

A colheita com 110 DAF associada ao E2 promoveu frutos maiores e mais grossos com a adubação de 33%, porém com menor firmeza. No espaçamento 3 e adubação de 33% e

100% promoveram frutos mais finos em relação à 66% que apesar de mais grossos, foram menos firmes. Aos 130 DAF frutos maiores e também com maior diâmetro foram provenientes

do e1 associado à adubação de 66%, também foram menos firmes. Em geral, verificou-se que frutos maiores tiveram a firmeza reduzida.

De acordo com a preferência dos consumidores entrevistados por Matsuura *et al.* (2004), o fruto de banana ideal deve possuir tamanho médio (12 a 15 cm) ou grande (16 a 19 cm) e diâmetro médio (2,6 a 3,0 cm). O tamanho dos frutos no presente trabalho está entre o preferido pelos consumidores, e nas classes 12 e 15, de acordo com as Normas de Classificação da Cesgesp (CEAGESP, 2006). Entretanto, o diâmetro é superior ao preferido e em relação às normas de classificação para a banana 'Maçã', os frutos estão na categoria extra (calibre/diâmetro mínimo de 32 mm).

Frutos maduros – houve efeito significativo da interação espaçamento – dose de adubo – épocas de colheita somente para a cromaticidade da cor da casca e pH da polpa. A

tonalidade amarela da cor da casca e a luminosidade da cor e sólidos solúveis foram influenciados somente pelo efeito isolado da época de colheita. A firmeza variou em função dos efeitos isolados de época de colheita e adubação e a acidez titulável variou em função dos espaçamentos de plantio e adubação.

A cromaticidade é um componente da cor, que infere sobre a saturação de pigmentos da determinada cor e, quanto maior seu valor maior saturação e mais brilho tem a cor. Neste sentido, independente do DAF em que foram colhidos, quando provenientes do espaçamento 3, não houve diferença para a cromaticidade da cor da casca dos frutos, assim como aos 90 e 130 DAF no espaçamento 2. Frutos com a tonalidade amarela da casca mais brilhosa ocorreram aos 90 DAF, espaçamento 1 sob adubação de 33% e aos 110 DAF no espaçamento 2 com a mesma adubação (TABELA 8).

Tabela 8 – Cromaticidade da casca de bananas 'BRS Tropical' produzidas em diferentes e adubações, colhidas aos 90, 110 e 130 dias após a floração (DAF)

Adubações	Espaçamentos		
	1	2	3
	90 DAF		
33%	43,91 A	42,39 A	44,92 A
66%	35,40 B	44,70 A	39,84 A
100%	38,66 AB	42,83 A	41,99 A
	110 DAF		
33%	37,70 A	42,18 A	37,97 A
66%	39,46 A	35,01 AB	40,71 A
100%	41,12 A	31,19 B	34,69 A
	130 DAF		
33%	44,54 A	40,75 A	35,23 A
66%	40,12 AB	41,83 A	40,09 A
100%	34,12 B	43,52 A	38,59 A

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, em cada DAF não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

O pH da polpa dos frutos colhidos aos 90 DAF e 130 DAF não variou em função dos espaçamentos de plantio e adubações (TABELA 9). Diferenças ocorreram nos frutos colhidos aos 110 DAF no espaçamento 2 e 3, onde frutos com maior pH na polpa, conseqüentemente menos ácidos foram produzidos no espaçamento 2 e adubação de 33% e no espaçamento 3 com adubação de 66%. Os valores de pH deste trabalho estão abaixo daqueles verificados

por Ramos *et al.* (2009) para banana 'Maçã' e 'BRS Tropical', cujo valores médios foram 5,96 e 5,52, respectivamente. No entanto, bananas 'BRS Tropical' cultivadas em sistema de cultivo convencional e orgânico (RIBEIRO *et al.*, 2012) tiveram pH da polpa inferior (4,22 e 4,42) ao do presente trabalho; segundo os autores dentro desses limites, podem ocorrer variações entre as diferentes cultivares de bananeira. Os resultados indicam que as características químicas

da polpa variam em função do local de produção, do sistema de cultivo e do manejo fitotécnico.

Bananas com maior acidez titulável foram produzidas com adubação de 33 %, no espaçamento 3, maior teor de sólidos solúveis

foi verificado nos frutos colhidos aos 90 DAF. A acidez dos frutos no presente trabalho está superior aquela encontrada por Carvalho *et al.* (2011) para banana 'BRS Tropical' em diferentes estádios de maturação, mas o teor de sólidos solúveis é inferior.

Tabela 9 – pH da polpa de bananas 'BRS Tropical' produzidas em diferentes espaçamentos e adubações, colhidas aos 90, 110 e 130 dias após a floração (DAF)

Espaçamentos			
Adubações	90 DAF		
	1	2	3
33%	4,53 A	4,50 A	4,45 A
66%	4,50 A	4,52 A	4,50 A
100%	4,50 A	4,62 A	4,42 A
110 DAF			
Adubações	110 DAF		
	1	2	3
33%	4,65 A	4,60 A	4,53 B
66%	4,68 A	4,55 AB	4,70 A
100%	4,60 A	4,43 B	4,63 AB
130 DAF			
Adubações	130 DAF		
	1	2	3
33%	4,63 A	4,70 A	4,70 A
66%	4,68 A	4,73 A	4,78 A
100%	4,70 A	4,70 A	4,70 A

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, em cada DAF não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

A tonalidade amarela da casca foi mais intensa, porém mais clara com a colheita aos 110 DAF (TABELA 10), entretanto os consumidores preferiram bananas com a cor da casca amarelo-média ou amarelo-escura, de acordo

com Matsuura *et al.* 2004. Bananas 'BRS Tropical' com casca amarela mais escura foram colhidas aos 110 DAF e 130 DAF, pois tiveram menores valores de luminosidade.

Tabela 10 – Luminosidade e tonalidade (°hue) da cor da casca e firmeza de bananas 'BRS Tropical', colhidas aos 90, 110 e 130 dias após plantio. Frutos maduros

Luminosidade da cor da casca		
90	110	130
77,12 A	74,43 B	75,44 B
Tonalidade da cor da casca (° Hue)		
90	110	130
96,45 A	94,88 AB	93,34 B
Firmeza (N)		
90	110	130
2,75 C	3,47 A	3,05 B
Sólidos solúveis (°Brix)		
90	110	130
11,67 A	10,03 B	9,75 B

Médias seguidas pelas mesmas letras na linha não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

A firmeza dos frutos maduros colhidos aos 90 DAF foi menor (TABELA 11) e frutos colhidos com 110 DAF produzidos sob adubação de 66% tiveram maior firmeza. Ocorreu acentuada redução da firmeza dos frutos maduros em relação aqueles no ponto de colheita. A redução na firmeza da polpa dos frutos geralmente ocorre devido à ação de enzimas que atuam em sua

parede celular (Carvalho *et al.*, 2011). Segundo Vilas Boas *et al.* (2003) e Silva *et al.* (2006), a redução da firmeza está associada à hidrólise de amido e à solubilização das substâncias pécnicas, e também à perda de água. Carvalho *et al.* (2011) verificaram que a cultivar BRS Tropical teve maior firmeza que 'Thap Maeo' e 'Caipira' que são do subgrupo 'Maçã'

Tabela 11 – A. Firmeza, B. acidez titulável de bananas 'BRS Tropical', produzidas sob adubação de 33%, 66% e 100% e C. acidez titulável em função de espaçamentos de plantio. Frutos maduros

A - Firmeza (N)		
33%	66%	100%
3,15 AB	3,19 A	2,93 B
B - Acidez titulável (% ácido málico)		
33%	66%	100%
0,45 A	0,41 B	0,44 AB
C- Acidez titulável (% ácido málico)		
1	2	3
0,41 B	0,43 AB	0,46 A

Médias seguidas pelas mesmas letras na linha não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Conclusão

A colheita aos 90 DAF não interferiu na massa fresca do buquê e na relação polpa/casca.

Frutos maiores no ponto de colheita tiveram a firmeza reduzida, nas três épocas de colheita. Maduros, os mais firmes foram colhidos aos 110 DAF e produzidos com adubação de 66%; Bananas 'BRS Tropical' mais ácidas foram produzidas com adubação de 33% e no espaçamento 3 (2,5m x 2,0 m).

Menores frutos e com maior teor de sólidos solúveis, portanto, mais semelhantes aos da banana 'Maçã', referência de qualidade para a 'BRS Tropical', foram obtidos aos 90 dias após o florescimento, independente da adubação, nos espaçamentos 1 (2,5m x 3,0 m) e 2 (2,5m x 2,5 m).

Agradecimento

À Fapemig pelo auxílio financeiro e bolsas de pesquisa para a execução deste trabalho.

Referências

AULAR, J.; NATALE, W. Nutrição mineral e qualidade do fruto de algumas frutíferas tropicais: goiabeira, mangueira, bananeira e mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 4, p.1214-1231, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452013000400033&Ing=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 mar. 2016.

CARVALHO, A. V. *et al.* Qualidade pós-colheita de cultivares de bananeira do grupo 'maçã', na região de Belém - PA. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, p. 1095-1102, 2011.

CEAGESP. Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Frutas. **Normas de classificação de banana**. São Paulo, 2006. (Documentos, 29). Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/folders/banana.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar®: **Sistema de análise de variância para dados balanceados**. Versão 4.0. Lavras: DEX/UFLA, 2000.

MATSUURA, F. C. A. U.; COSTA, J. I. P. da; FOLEGATTI, M. I. S. *Marketing* de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 48-52, 2004.

- NOMURA, E. S. *et al.* Avaliação agrônômica de genótipos de bananeiras em condições subtropicais, Vale do Ribeira, São Paulo - Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 1, p. 112-122, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452013000100014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26 fev. 2016.
- RAMOS, D. P.; LEONEL, S.; MISCHAN, M. M. Caracterização físico-química dos frutos de genótipos de bananeira produzidos em Botucatu-SP. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, Edição Especial, p. 1765 -1770, 2009.
- RIBEIRO, L. R. *et al.* Caracterização física e química de bananas produzidas em sistemas de cultivo convencional e orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 3, p. 774-782, 2012.
- SILVA, E. A.; BOLIANI, A. C.; LUIZ DE SOUZA CORRÊA, L. S. Avaliação de cultivares de bananeira (*Musa* sp) na região de Selvíria-MT. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 1, p. 101-103, 2006.
- SILVA, J. T. A. *et al.* Adubação com potássio e nitrogênio em três ciclos de produção da bananeira cv. Prata-Anã. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 152-155, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452003000100042&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 mar. 2016.
- SILVA, J. T. A. *et al.* Produção da bananeira 'Prata anã'(AAB) em função de diferentes doses e fontes de potássio. **Revista Ceres**, v. 58, n. 6, p. 817-822, 2011.
- VENTURA, J. A. *et al.* 'Tropical' Cultivar de banana tipo Maçã para o Espírito Santo. Disponível em: <http://www.incaper.es.gov.br/sistemas/servicos/images/Folder_Banana_Tropical_223.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2016.
- VILAS BOAS, E. V. B.; RODRIGUES, L. J.; DE PAULA, N. R. F. Modificações físicas, físico-químicas e químicas da banana 'maçã' durante o amadurecimento. In: Simpósio Latino-Americano de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 5., 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp, 2003. CD-ROM.