

Qualidade pós-colheita de maracujá-amarelo em função de porta-enxertos e ambientes de cultivo

Silvia de Carvalho Campos Botelho*¹, Dulândula Silva Miguel-Wruck¹,
Givanildo Roncatto¹, Suzinei Silva Oliveira¹, Fernando Mendes Botelho², Carmen Wobeto²

¹Embrapa Agrossilvipastoral, Sinop, Brasil

²Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Brasil

*Autor correspondente, e-mail: silvia.campos@embrapa.br

Resumo

Objetivou-se avaliar a influência de porta-enxertos e ambientes nas características físico-químicas de frutos de maracujazeiros. O experimento foi instalado e conduzido em duas propriedades no município de Terra Nova do Norte, Mato Grosso. Adotou-se o esquema fatorial 2×8 , no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo dois ambientes de produção (Ambiente 1 e Ambiente 2) e sete porta-enxertos, além da testemunha. Foram utilizados os porta-enxertos dos seguintes genótipos: CPAC M5-H-67, CPAC MJ-H-65, CPAC MJ-45-03, CPAC MJ-H-68, *Passiflora nitida* (PN), *P. alata* (PA) e *P. edulis* (PE), sob a copa da cultivar de maracujazeiro-amarelo, BRS Gigante Amarelo (GA), e essa cultivada em pé franco como testemunha. Após a colheita, retiraram-se, aleatoriamente, dez frutos de cada bloco para a realização das seguintes análises físicas e físico-químicas: massa, comprimento e diâmetro do fruto, espessura da casca, teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT e teor de vitamina C. O uso dos porta-enxertos e a interação porta-enxertos x ambiente influenciaram as características físicas dos frutos de maracujazeiro. Os ambientes influenciaram as características físico-químicas dos frutos, exceto para a ATT. O ambiente 1 proporcionou frutos de melhor qualidade. No ambiente 2 não houve variação de massa e comprimento de frutos com o uso dos porta-enxertos. Todos os porta-enxertos analisados produziram frutos com características adequadas para consumo in natura ou para industrialização.

Palavras-chave: análises qualitativas, fusariose, *Passiflora edulis*

Postharvest quality of yellow passion fruit according to different rootstocks and growing environments

Abstract

The objective of this study was to evaluate the influence of rootstocks on passion fruit physicochemical characteristics. The experiment was conducted in two properties in Terra Nova do Norte municipality, Mato Grosso State, Brazil. The experiment was conducted in a 2×8 factorial, in a completely randomized block design with four repetitions, being two growing environments (Environment 1 and Environment 2) and seven rootstocks with one control. The rootstocks used were: CPAC M5-H-67, H-CPAC MJ-65, CPAC MJ-45-03, CPAC MJ-H-68, *Passiflora nitida* (PN), *P. alata* (PA) and *P. edulis* (PE), under the canopy of a yellow passion fruit, BRS Gigante Amarelo cultivar. The same cultivar without rootstock was used as a control. The fruits were randomly harvest from each block. The following physical, physicochemical and chemical analysis were performed: weight, fruit length and diameter of the fruit, skin thickness, total soluble solids content (TSS), total acidity (TA), TSS/TA and vitamin C content. The use of rootstocks and rootstocks x environment interaction influenced the passion fruit physical characteristics. The environments influenced fruit quality, except for total acidity content. Environment 1 resulted in best fruit quality. For the Environment 2 no weight and length variation caused by rootstocks was observed. All analyzed rootstocks produced fruit with suitable characteristics for 'in natura' consumption or industrialization.

Keywords: Qualitative analysis, fusariosis, *Passiflora edulis*

Recebido: 06 Outubro 2015
Aceito: 09 Maio 2016

Introdução

A produção de maracujás no Brasil é uma atividade de grande interesse em função do curto ciclo da cultura, alto retorno econômico e grande mercado consumidor, tanto para o consumo natural como industrializado, principalmente na forma de suco (Meletti, 2011). O maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims) representa 97% da área plantada e do volume comercializado em todo país, com 60% da produção destinada ao consumo *in natura* e o restante destinado às indústrias de processamento (Ferraz & Lot, 2007).

No Brasil, as doenças e as pragas são os principais fatores que ameaçam a expansão e a produtividade dos cultivos do maracujazeiros, provocando prejuízos expressivos e levando os produtores a usarem defensivos agrícolas de forma indiscriminada. Em algumas regiões do país, doenças, como a murcha de fusarium ou fusariose (*Fusarium oxysporum* f.sp. *passiflorae*), têm sido limitante a esta expansão, sendo responsável pela redução de área plantada e pelo caráter itinerante da cultura (Cavichioli et al., 2011b).

Em condições edafoclimáticas favoráveis, essa doença não pode ser controlada de forma eficaz pelos métodos tradicionais de controle (Junqueira et al., 2005) devendo utilizar-se de medidas preventivas para o seu controle, tais como: evitar o plantio em solos pesados e compactados, utilizar mudas sadias e evitar ferimentos no colo e nas raízes das plantas (Cavichioli et al., 2011b). Além disso, outra alternativa, como medida preventiva, pode ser o uso de porta-enxertos de genótipos tolerantes à fusariose. A murcha por fusarium leva à leve clorose das folhas e murcha desigual da parte aérea. Depois os sintomas tornam-se mais graves, quando as folhas caem levando a planta à morte (Ploetz, 2006).

A enxertia no maracujazeiro tem sido descrita por diversos autores (Cavichioli et al., 2009), sendo que a utilização de porta-enxertos tolerantes à doenças pode ser uma forma de viabilizar o plantio de maracujazeiros em áreas com histórico de ocorrência de doenças (Braga et al., 2006). Entretanto, as razões pelas quais se realiza a enxertia, como redução do período

juvenil, com maior precocidade de produção, redução do porte da planta e propagação de genótipos selecionados, não tem justificado a enxertia em maracujazeiro (Morgado et al., 2015).

A enxertia do maracujá-amarelo sobre outras espécies não cultivadas, visando ao controle da fusariose é uma realidade, sendo a enxertia hipocotiledonar a mais indicada, uma vez que para as regiões afetadas por patógenos de solo, plantas enxertadas tornam o cultivo possível (Meletti, 2011). Tem-se estudado aspectos relativos à produção de mudas enxertadas, compatibilidade entre enxerto e porta-enxerto e sobrevivência de plantas no campo com resultados satisfatórios (Nogueira Filho et al., 2011; Roncatto et al., 2011a e 2011b; Lenza et al., 2009).

Apesar disso, poucos trabalhos se propuseram a avaliar as alterações nas características dos frutos produzidos por mudas enxertadas, podendo ser citados os estudos realizados por Nogueira Filho et al. (2010); Cavichioli et al. (2011a); Junqueira et al. (2006). Os resultados, entretanto, são controversos.

Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência de porta-enxertos em dois ambientes nas características físicas e físico-químicas de frutos de maracujazeiro-amarelo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em dois ambientes no município de Terra Nova do Norte (10°31' S, 55°13' W e altitude média de 250 m), Mato Grosso. Ambos ambientes localizam-se sob as mesmas condições climáticas, sendo o clima da região é do tipo Aw, com chuvas concentradas no verão e inverno seco, médias de temperatura máxima de 32,6 °C e mínima de 20,7 °C, precipitação anual de 2.513,4 mm e umidade relativa do ar anual média de 77,7%. Os ambientes distam entre si, aproximadamente, 2.500 m.

Adotou-se um esquema fatorial 2x8, sendo dois ambientes e oito tratamentos (sete porta-enxertos e um pé-franco), em um delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e seis plantas por parcela

(sendo quatro plantas úteis), em espaçamento 3x3 m. Os porta-enxertos avaliados foram os híbridos CPAC M5-H-67, CPAC MJ-H-65, CPAC MJ-45-03, CPAC MJ-H-68, além de *Passiflora nitida* (PN), *P. alata* (PA) e *P. edulis* (PE). A cultivar BRS Gigante Amarelo (GA) (*P. edulis*) foi cultivada em pé-franco para ser comparada como testemunha e compôs a copa de todos os porta-enxertos.

A análise química do solo apresentou os seguintes valores: Ambiente 1 - Al (0,00 cmol_c dm⁻³); Ca + Mg (2,1 cmol_c dm⁻³); P (3,9 mg dm⁻³); K (62 mg dm⁻³); pH (água) 5,6, e saturação por Al 0%; Ambiente 2 - Al (0,00 cmol_c dm⁻³); Ca + Mg (2,7 cmol_c dm⁻³); P (3,3 mg dm⁻³); K (45 mg dm⁻³); pH (água) 5,8, e saturação por Al 0%. Foram abertas covas de dimensões 40x40x40 cm e utilizaram-se 5 L de cama de frango, 200 g de calcário e 100 g de fosfato monoamônico (MAP) por cova, que misturadas ao solo, perfizeram a adubação de implantação, conforme análise de solo e recomendação de Borges (2004). Os tratos culturais e controle de pragas e doenças foram conduzidos conforme o realizado normalmente para a cultura (Lima & Borges, 2005).

As mudas do enxerto e dos porta-enxertos foram produzidas em tubetes de 288 cm³, com substrato composto por mistura de solo, esterco de curral curtido e substrato comercial Plantmax® (à base de casca de pinus), na proporção 3:1:1. Quando as mudas atingiram de 6 a 8 cm de altura, com três folhas trilobadas realizou-se a enxertia em fenda cheia no topo logo acima dos cotilédones utilizando-se o método descrito por Nogueira Filho et al. (2010).

Os ensaios foram instalados em setembro (ambiente 1) e outubro (ambiente 2) de 2012, quando as mudas enxertadas apresentavam entre 90 e 120 dias, após a enxertia. A irrigação foi realizada por gotejamento, entre os meses de junho e agosto de 2013. O sistema de condução da lavoura foi por espaldeira, com os mourões a uma distância de 5 m e um fio de arame liso a 1,8 m de altura em relação ao solo. As plantas foram conduzidas com auxílio de barbante em haste única até atingir a altura do fio de arame e direcionadas para um dos lados da espaldeira. Foi retirada a gema apical do ramo principal ao

atingir a planta vizinha, para formação da cortina lateral. A polinização foi manual e realizada após a abertura das flores, normalmente após as 13 h.

Sete meses após o transplante das mudas, todas as plantas já apresentavam produção de frutos. Assim, os frutos que já se encontravam no chão foram retirados de forma a limpar a área de produção. Após esta limpeza, aguardaram-se cinco dias e procedeu-se à colheita dos frutos para análises. A colheita foi realizada em um mesmo dia, de forma aleatória, sendo colhidos do chão os frutos com casca totalmente amarela.

Para as avaliações, retirou-se, em cada parcela experimental, uma amostra de 10 frutos, num total de 320 frutos, por ambiente. Os frutos foram transportados em caixas plásticas até a Embrapa Agrossilvipastoril (Sinop-MT), onde foram realizadas as análises, exceto de vitamina C, que foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFMT/Campus Sinop.

A massa dos frutos foi obtida com uso de balança analítica com resolução de 0,01 g. O comprimento e o diâmetro dos frutos e a espessura das cascas foram medidos com paquímetro digital com resolução de 0,1 mm. O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi obtido por meio de um refratômetro digital portátil marca Atago, modelo PAL-1 com compensação automática de temperatura. A acidez total titulável (ATT) foi determinada por titulometria, com NaOH a 0,1 mol L⁻¹, expressa em porcentagem de ácido cítrico (AOAC, 1990). Em seguida, determinou-se a relação SST/ATT. O teor de vitamina C total da polpa foi determinado por método espectrofotométrico (Stroehecker & Henning, 1967).

Análise estatística

Para cada característica foi realizada análise de variância conjunta, ou seja, considerando-se os dois ambientes. Para as características que demonstraram a ocorrência de interação entre porta-enxerto e ambiente foi realizado o desdobramento da interação, avaliando-se os porta-enxertos dentro de cada local. Os dados obtidos foram analisados utilizando-se os recursos computacionais do programa GENES (Cruz, 2013).

As características mensuradas foram submetidas a uma análise de variância, conforme o delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, em dois ambientes, de acordo com o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + B/A_{jk} + A_j + PA_{ij} + e_{ijk}$$

em que: Y_{ijk} : observação da característica no k-ésimo bloco, avaliada dentro do j-ésimo ambiente no i-ésimo porta-enxerto; μ : média geral; P_i : efeito do i-ésimo porta-enxerto considerado fixo; A_j : efeito do j-ésimo ambiente, considerado fixo; PA_{ij} : efeito da interação entre o i-ésimo porta-enxerto e o j-ésimo ambiente, considerado fixo; B/A_{jk} : efeito do k-ésimo bloco dentro do j-ésimo ambiente, considerado aleatório; e e_{ijk} : efeito do erro experimental associado à observação de ordem

ijk, considerado aleatório.

Os dados da variável "vitamina C" não atenderam aos requisitos de homocedasticidade das variâncias. Desta forma, foi realizada análise individual, por ambiente para esta característica.

Resultados e Discussão

A ocorrência de interação significativa entre porta-enxertos (P) e ambiente (A) para massa de frutos (MF) e comprimento de frutos (CF) evidenciou que os porta-enxertos avaliados não mantiveram a mesma equivalência em ambos os ambientes, quanto ao tamanho dos frutos. Para a característica diâmetro do fruto (DF) não houve interação significativa, mas verificou-se diferença significativa entre ambientes e entre porta-enxertos (Tabela 1).

Tabela 1. Quadrado médio de massa (MF), comprimento (CF), diâmetro (DF), espessura da casca (EC), sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e ratio (RT) de frutos de maracujazeiro-amarelo produzidos com sete porta-enxertos e pé-franco em dois ambientes, em 2013

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio						
		MF (g)	CF (mm)	DF (mm)	EC (mm)	SST (°Brix)	ATT (%)	RT
Porta-enxerto (P)	7	8946,20**	111,27**	86,83*	0,54 ^{ns}	1,29 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,46 ^{ns}
Ambiente (A)	1	284382,61**	1911,27**	2323,14**	385,37**	25,64**	0,07 ^{ns}	4,51**
P x A	7	5960,52**	85,38**	46,12 ^{ns}	0,64 ^{ns}	0,41 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,45 ^{ns}
P/A	14	7453,36**	98,33**	-	-	-	-	-
P/A1	7	14466,72**	173,55**	-	-	-	-	-
P/A2	7	439,99 ^{ns}	23,10 ^{ns}	-	-	-	-	-
Resíduo	42	932,08	22,20	29,29	0,91	0,95	0,21	0,43
CV (%)		14,32	4,83	6,53	14,25	7,70	13,95	16,52
Média Geral		213,15	97,44	79,82	6,65	12,65	3,25	3,95
Média A1		279,81	102,91	82,84	9,10	13,30	3,22	4,22
Média A2		146,49	91,96	76,79	4,20	12,00	3,29	3,69

^{ns}: Não significativo e significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade, respectivamente; * significativo pelo teste F, a 1% de probabilidade.

Quando avaliados espessura da casca (EC), teor de sólidos solúveis totais (SST) e ratio (RT) foi observada diferença significativa entre os ambientes, mas não entre os porta-enxertos. Para acidez total titulável (ATT) não houve diferença significativa entre os ambientes ou entre os porta-enxertos (Tabela 1).

Verificou-se que a média dos valores do Ambiente 1 foi superior à do ambiente 2 para todas as características observadas (Tabela 1), exceto para ATT. É possível que este resultado tenha sido obtido em função da diferença nos tratamentos culturais aplicados em cada pomar, uma vez que foi verificado que o controle de doenças e pragas no Ambiente 2 não foi realizado em tempo adequado e houve interrupção da irrigação do pomar, durante o período de seca,

o que pode ter contribuído para a redução na qualidade dos frutos.

Observou-se, no Ambiente 1 (Tabela 2), que os porta-enxertos PE (*Passiflora edulis*) e CPAC MJ-45-03 não diferiram entre si e se destacaram com frutos de maior massa (395,9 g e 330,6 g, respectivamente). Junqueira et al. (2006) obtiveram frutos mais pesados (152,46 g) ao enxertar o maracujá-amarelo no porta-enxerto da espécie *Passiflora nitida* em relação ao pé franco (123,98 g).

Os porta-enxertos PA, CPAC MJ-H-68, CPAC MJ-H-65, CPAC M5-H-67 e a testemunha GA apresentaram menor massa de frutos, porém, acima da exigência para o mercado *in natura*, uma vez que Freitas et al. (2011) destacaram que frutos com massa média acima

de 180 g apresentam ótimo valor comercial para consumo *in natura*.

Tabela 2. Média da massa (g) e do comprimento (mm) de frutos de maracujazeiro-amarelo produzidos com sete porta-enxertos e pé-franco em dois ambientes, em 2013

Porta-enxerto	Massa (g)		Comprimento (mm)	
	Ambiente 1	Ambiente 2	Ambiente 1	Ambiente 2
GA	279,1 bcd ²	161,8 ^{ns}	105,4 ab ²	91,9 ^{ns}
CPAC M5-H-67	216,9 d	130,0	98,2 bc	88,0
CPAC MJ-H-65	253,1 cd	134,9	105,7 ab	88,8
CPAC MJ-45-03	330,6 ab	154,8	109,2 a	93,7
CPAC MJ-H-68	251,7 cd	149,4	97,2 bc	94,5
PA	219,3 d	142,7	91,5 c	91,7
PE	395,9 a	152,7	110,4 a	93,2
PN	291,8 bc	145,5	105,7 ab	93,9
Média	272,5 A ¹	147,0 B	102,9 A ¹	92,0 B

¹Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal, para cada característica, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste F; ²Médias seguidas pelas mesmas letras minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ^{ns} Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No Ambiente 2 não houve diferença entre os porta-enxertos na massa de frutos, cuja média obtida foi de 147g.

Zaccheo et al. (2012), avaliando híbridos de maracujazeiros no interior do Paraná, verificaram que a maior média de massa dos frutos foi de 199 a 205 g, inferior ao observado neste trabalho, no ambiente 1. Em Adamantina, interior de São Paulo, Cavichioli et al. (2014) observaram massa média de frutos variando entre 127,77 e 201,03 g, também inferiores aos observados neste trabalho no Ambiente 1. Maia et al. (2009) obtiveram massa média de frutos de maracujazeiros entre 103 e 173g.

Em relação ao comprimento dos frutos, os porta-enxertos CPAC MJ-45-03, PE, GA, CPAC MJ-H-65 e PN resultaram em maiores médias, não diferindo entre si. As menores médias de

comprimento de fruto foram obtidas utilizando-se PA, CPAC M5-H-67 e CPAC MJ-H-68. Cavichioli et al. (2011b) observaram frutos maiores (comprimento e diâmetro) em plantas de pé-franco quando comparados com as enxertadas em *P. alata* e *P. gibertii*.

A média do diâmetro dos frutos produzidos no ambiente 1 foi de 82,8 mm superando os 76,8 mm do ambiente 2 (Tabela 3), variando de 83,4 mm para PE a 74,9 mm para CPAC M5-H-67. Frutos menores produzidos no ambiente 2 podem ter sido devido ao manejo, conforme já relatado. Também Fisher et al. (2007) observaram diferenças no diâmetro dos frutos quanto ao sistema de manejo, obtendo diâmetro médio de 63,70mm para frutos em cultivo convencional e 76,30 mm para frutos em cultivo orgânico.

Tabela 3. Média do diâmetro (mm) de frutos de maracujazeiro-amarelo produzidos com sete porta-enxertos e pé-franco em dois ambientes, em 2013

Porta-enxerto	Ambiente 1	Ambiente 2	Média
GA	84,1	79,5	81,8 ab ²
CPAC M5-H-67	77,3	72,6	74,9 b
CPAC MJ-H-65	81,1	76,9	79,0 ab
CPAC MJ-45-03	83,0	76,4	79,7 ab
CPAC MJ-H-68	82,2	76,8	79,5 ab
PA	82,8	78,0	80,4 ab
PE	89,2	77,6	83,4 a
PN	82,9	76,5	79,7 ab
Média	82,8 A ¹	76,8 B	

¹Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si pelo teste F; ²Médias seguidas pelas mesmas letras minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Comparando-se estes resultados com os obtidos por Abreu et al. (2009), que avaliaram a qualidade de cinco genótipos de

maracujá azedo no Distrito Federal, dentre estes o Gigante Amarelo, observou-se a massa fresca, comprimento, diâmetro e espessura da casca

dos frutos, deste genótipo (denominado PA neste trabalho) foi, respectivamente, de 129,45 g, 82,8 mm, 69,6 mm e 5,17 mm. Verificam-se que os níveis destes parâmetros nos ambientes 1 e 2 foram, em valores absolutos, superiores aos cultivados no Distrito Federal.

A média da espessura de casca dos frutos produzidos foi maior no ambiente 1 (9,1 mm) do que no ambiente 2 (4,2 mm) (Tabela 1), não diferindo entre os porta-enxertos e o pé franco. Cavichioli et al. (2011a) não obtiveram diferenças de espessura da casca de frutos de maracujazeiro-amarelo em diferentes porta-enxertos, mas estes diferiram do pé franco (9,72 mm). Negreiros et al. (2007) observaram que a espessura da casca apresentou efeito direto elevado, porém negativo sobre o rendimento de polpa. Assim, a espessura da casca influencia diretamente na queda do rendimento de polpa quando estas são muito espessas.

O teor médio de sólidos solúveis totais no Ambiente 1 foi de 13,3 °Brix, sendo superior aos 12,0 °Brix obtidos no ambiente 2 (Tabela 1). Esses valores foram superiores aos verificados por Junqueira et al. (2006) cujos resultados foram de 10,8 °Brix em frutos de maracujazeiro-amarelo provenientes de pé franco e 11,7 °Brix em frutos de plantas enxertadas em *Passiflora nitida*. Os teores de sólidos solúveis totais indicam a quantidade de sólidos dissolvidos na polpa, sendo 13 °Brix o padrão mínimo exigido por indústrias de suco.

Segundo Chitarra & Chitarra (2005), as matérias primas são tanto melhores para a industrialização quanto maiores forem seus teores de açúcar e, portanto, de sólidos solúveis. Desta forma, observa-se que o manejo do pomar do ambiente 2 pode ter prejudicado, além das características físicas dos frutos, gerando frutos menores, a constituição dos mesmos, como a síntese de sólidos solúveis. Estes mesmos autores destacam ainda que as variações de SST numa mesma espécie são decorrentes de fatores diversos como cultivares, tipo de solo, condições climáticas e práticas culturais.

Não houve diferença na acidez total titulável entre os ambientes ou entre os porta-enxertos, tendo-se obtido a acidez média de 3,25% (Tabela 1). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento recomenda um valor

mínimo de 2,5% de ATT no suco de maracujá (Brasil, 2003), confirmando a região norte de Mato Grosso interessante para a industrialização do maracujá como suco. Outros autores, entretanto, encontraram valores superiores aos vistos neste trabalho, como Aguiar et al. (2015) que obtiveram valores de ATT variando de 3,7 a 5,0% no Paraná; Cavichioli et al. (2011a) que observaram variações entre 3,9 e 4,4% quando avaliaram três porta-enxertos, entre eles o *P. alata* e o *P. edulis*, sendo a copa o *P. edulis*, como neste trabalho; e, Solino et al. (2012) que verificaram valores de ATT entre 4,18 e 5,39%.

A razão SST/ATT foi de 4,22 para o Ambiente 1 e 3,70 para o Ambiente 2 (Tabela 1). Zaccheo et al. (2012) observaram valores de ratio entre 4,3 e 2,6 e Aguiar et al. (2015) valores variando entre 2,95 e 4,0. A relação SST/ATT é uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou acidez (Chitarra & Chitarra, 2005).

O teor de vitamina C obteve o valor de 23,19 na relação entre o maior e o menor quadrado médio de resíduo dentro de ambiente sendo este muito superior ao limite preconizado por Gomes & Garcia (2002) para possibilidade de análise de variância conjunta. Desta forma, o resultado do teste de médias entre os porta-enxertos, dentro de cada ambiente, encontra-se na Tabela 4.

Observou-se que os frutos, cultivados no Ambiente 1, no porta-enxerto CPAC MJ-H-68 apresentaram o teor de vitamina C mais elevado (55,81 mg 100g⁻¹) e significativamente superior aos dos frutos cultivados em pé-franco (GA).

No Ambiente 2, os frutos do porta-enxerto PN destacaram-se como os de maiores teores de vitamina C (19,31 mg 100g⁻¹). Porém, no Ambiente 2, somente os porta-enxertos CPAC M5-H-67, CPAC MJ-H-68 e PA diferiram estatisticamente de PN. Constatou-se que, além dos porta-enxertos, outras variáveis não controladas, como por exemplo o manejo, possivelmente afetaram os níveis dessa vitamina nos frutos, e que, de um modo geral, os frutos do Ambiente 1 novamente apresentaram maiores teores também para este parâmetro.

Outros estudos já demonstraram que

vários fatores podem afetar os teores de vitamina C nos frutos, dentre estes, o estágio de maturação (Coelho et al., 2010) e o tipo de cultivo (Pertuzatti et al., 2015).

Apesar da diferença nos teores de vitamina C encontrados neste estudo entre os

ambientes, os valores obtidos corroboram com a faixa de variação de, 13,0 a 64,8 mg 100 g⁻¹, relatada em vários estudos com maracujá-amarelo (Farias et al., 2007; Coelho et al., 2010; Cerqueira et al., 2011).

Tabela 4. Médias do teor de vitamina C (mg 100g⁻¹) de frutos de maracujazeiro-amarelo produzidos em dois ambientes, em 2013

Porta enxerto	Ambiente 1		Ambiente 2	
GA	37,83	ab ¹	16,72	ab
CPAC M5-H-67	41,09	abc	14,05	a
CPAC MJ-H-65	37,89	ab	15,72	ab
CPAC MJ-45-03	32,99	a	17,30	ab
CPAC MJ-H-68	55,81	c	14,14	a
PA	50,38	bc	15,06	a
PE	49,55	bc	17,61	ab
PN	50,83	bc	19,31	b
CV (%)	15,78		10,70	

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusões

O uso dos porta-enxertos e a interação porta-enxertos x ambiente influenciam as características físicas dos frutos de maracujazeiro.

De modo geral, o conjunto porta-enxerto CPAC MJ-45-03/BRS Gigante Amarelo foi que apresentou frutos de melhor qualidade.

O ambiente de produção influencia qualidade de frutos, exceto a ATT, sendo o Ambiente 1 o melhor para qualidade dos frutos.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso – Fapemat, pelo auxílio financeiro.

Referências

Abreu, S.P.M., Peixoto, J.R., Junqueira, N.T.V., Sousa, M.A.F. 2009. Características físico-químicas de cinco genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 487-491.

Aguiar, R.S., Zaccheo, P.V.C., Stenzel, N.M.C., Sera, T., Neves, C.S.V. 2015. Produção e qualidade de frutos híbridos de maracujazeiro-amarelo no norte do Paraná. *Revista Brasileira de Fruticultura* 37: 130-137.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. 1990. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Arlington, VA, USA. 1017 p.

Borges, A.L. 2004. Nutrição mineral, calagem

e adubação. In.: Lima, A.A., Cunha, M.A.P. (ed.). *Maracujá: produção e qualidade na passicultura*. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Brasil. p. 117-149.

Braga, M.F., Santos, E.C., Junqueira, N.T.V., Sousa, A.A.T.C., Faleiro, F.G., Rezende, L.N., Junqueira, K.P. 2006. Enraizamento de estacas de três espécies silvestres de *Passiflora*. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28: 284-288.

Brasil. 2003. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. *Diário Oficial da União* 1: 72-76.

Cavichioli, J.C., Corrêa, L.S., Boliani, A.C., Oliveira, J.C. 2009. Uso de câmara úmida em enxertia hipocotiledonar de maracujazeiro-amarelo sobre três porta-enxertos. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 532-538.

Cavichioli, J.C., Corrêa, L.S., Boliani, A.C., Santos, P.C. 2011a. Características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-amarelo enxertado em três porta-enxertos. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 906-914.

Cavichioli, J.C., Correa, L.S., Garcia, M.J.M., Fischer, I.H. 2011b. Desenvolvimento, produtividade e sobrevivência de maracujazeiro-amarelo enxertado e cultivado em área com histórico de morte prematura de plantas. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 567-574.

Cavichioli, J.C., Kasai, F.S., Nasser, M.D. 2014. Produtividade e características físicas de frutos de *Passiflora edulis* enxertado sobre *Passiflora gibertii* em diferentes espaçamentos de plantio. *Revista Brasileira de Fruticultura* 36: 243-247.

- Cerqueira, F.O.S., Resende, E.D., Martins, D.R., Santos, J.L.V., Cenci, S.A. 2011. Quality of yellow passion fruit stored under refrigeration and controlled atmosphere. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 31: 534-540.
- Chitarra, M.I.F., Chitarra, A.B. 2005. *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. UFLA, Lavras, Brasil. 783 p.
- Coelho, A.A., Cenci, S.A., Resende, E.D. 2010. Qualidade do suco de maracujá-amarelo em diferentes pontos de colheita e após o amadurecimento. *Ciência e Agrotecnologia* 34: 722-729.
- Cruz, C.D. 2013. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum. Agronomy* 35: 271-276.
- Farias, J.F., Silva, J.B.L., Araújo Neto, S.E., Mendonça, V. 2007. Qualidade do maracujá-amarelo comercializado em Rio Branco, Acre. *Caatinga* 20: 196-202.
- Ferraz, J.V., Lot, L. 2007. Fruta para consumo *in natura* tem boa perspectiva de renda. In: *Agrianual 2007: anuário da agricultura brasileira. Maracujá*. FNP Consultoria e Comércio, São Paulo, Brasil. p. 387-388.
- Fischer, I.H., Arruda, M.C., Almeida, A.M., Garcia, M.J.M., Jeronimo, E.M., Pinotti, R.N., Bertani, R.M.A. 2007. Doenças e características físicas e químicas pós-colheita em maracujá-amarelo de cultivo convencional e orgânico no centro oeste paulista. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29: 254-259.
- Freitas, J.P.X., Oliveira, E.J., Cruz Neto, A.J., Santo S.L.R. 2011. Avaliação de recursos genéticos de maracujazeiro-amarelo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 46: 1013-1020.
- Gomes F.P., Garcia, C.H. 2002. *Estatística Aplicada a Experimentos Agronômicos e Florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos*. ESALQ, Piracicaba, Brasil. 309 p.
- Junqueira, N.T.V., Braga, M.F., Faleiro, F.G., Peixoto, J.R., Bernacci, L.C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. 2005. In: Faleiro, F.G., Junqueira, N.T.V., Braga, M.F. *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Embrapa Cerrados, Planaltina, Brasil. p. 81-108.
- Junqueira, N.T.V., Lage, D.A.C., Braga, M.F., Peixoto, J.R., Borges, T.A., Andrade, S.R.M. 2006. Reação a doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas herbáceas de *passiflora* silvestre. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28: 97-100.
- Lenza, J.B., Valente, J.P., Roncatto, G., Abreu, J.A. 2009. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro propagadas por enxertia. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 1135-1140.
- Lima, A.A., Borges, A.L. Exigências edafoclimáticas. 2005. In: Faleiro, F.G., Junqueira, N.T.V., Braga, M.F. (Eds.) *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Embrapa Cerrados, Planaltina, Brasil. p.39-44.
- Maia, T.E.G., Peixoto, J.R., Junqueira, N.T.V., Sousa, M.A.F. 2009. Desempenho agrônômico de genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 500-506.
- Meletti, L.M.M. 2011. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura, Especial*: 83-091.
- Morgado, M.A.D'O., Bruckner, C.H., Rosado, L.D.S., Santos, C.E.M. 2015. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-azedo enxertadas em espécies silvestres de *Passiflora*. *Revista Brasileira de Fruticultura* 37: 471-479.
- Negreiros, J. R. da S., Álvares, V. S., Bruckner, C.H., Morgado, M. A.D'O., Cruz, C. D. 2007. Relação entre características físicas e o rendimento de polpa de maracujá-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29: 546-549.
- Nogueira Filho, G.C., Roncatto, G., Ruggiero, C., Oliveira, J.C., Malheiros, E.B., Damião Filho, C.F. 2010. Aspectos histológicos da união da enxertia hipocotiledonar no maracujazeiro-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 32: 515-521.
- Nogueira Filho, G.C., Roncatto, G., Ruggiero, C., Oliveira, J.C., Malheiros, E.B. 2011. Produção de mudas de maracujazeiro-amarelo por enxertia hipocotiledonar sobre sete espécies de *passifloras*. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 237-245.
- Pertuzatti, P.B., Sganzerla, M., Jacques, A.C., Barcia, M.T., Zambiasi, R.C. 2015. Carotenoids, tocopherols and ascorbic acid content in yellow passion fruit (*Passiflora edulis*) grown under different cultivation systems. *Food Science and Technology* 64: 259-263.
- Ploetz, R.C. 2006. Fusarium-Induced Diseases of Tropical, Perennial Crops. *Phytopathology* 96: 648-652.
- Roncatto, G., Assis, G.M.L., Oliveira, T.K., Lessa, L.S. 2011a. Aspectos vegetativos de combinações copa/porta-enxerto em maracujazeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 791-797.
- Roncatto, G., Assis, G.M.L., Oliveira, T.K., Lessa,

L.S. 2011b. Pegamento da enxertia em diferentes combinações de variedades e espécies utilizadas como copa e como porta-enxertos de maracujazeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 948-953.

Solino, A.J.S., Araujo Neto, S.E., Silva, A.N., Ribeiro, A.M.A.S. 2012. Severidade da antracnose e qualidade dos frutos de maracujá-amarelo tratados com produtos naturais em pós-colheita. *Revista Brasileira de Fruticultura* 34: 057-066.

Stroehecker, R., Henning, H.M. 1967. *Análises de vitaminas: métodos comprovados*. Paz Montalvo, Madrid, Espanha. 428 p.

Zaccheo, P.V.C., Aguiar, R.S., Stenzel, N.M.C., Sera, T, Neves, C.S.V.J. 2012. Produção e características qualitativas dos frutos de híbridos de maracujazeiro-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 34: 1113-1120.