

Propriedades Físicas e Físico-químicas de Maracujás Cultivados nos Sistemas Orgânico e Convencional, em Consórcio com Mandioca

Ana Maria Costa¹

Kelly de Oliveira Cohen²

Daiva Domenech Tupinambá³

Leandro Sousa Brandão⁴

Danielle Cezar da Silva⁵

Nilton Tadeu Vilela Junqueira⁶

O mercado consumidor de produtos agroecológicos/orgânicos tem crescido ano a ano, mostrando-se como uma opção interessante para o aumento de renda do pequeno produtor (MOTTA et al., 2007). O cultivo orgânico/agroecológico não utiliza agroquímicos, aproveita resíduos orgânicos, realiza rotação e consórcio com diferentes culturas para melhoria da qualidade do solo e controle de doenças (GUADAGNIN et al., 2005). Apresenta vantagens em relação ao sistema convencional por causa do menor impacto negativo ao meio ambiente (GUADAGNIN et al., 2005). Entretanto, a produtividade normalmente é menor, o que torna o alimento mais caro.

As plantas utilizadas no sistema orgânico/agroecológico devem apresentar maior tolerância a patógenos, melhor capacidade para aproveitar os nutrientes do solo e tolerância a fatores ambientais desfavoráveis, quando comparadas às variedades cultivadas no sistema convencional. Os híbridos

de maracujá amarelo, *Passiflora edulis* BRS Sol do Cerrado e BRS Ouro Vermelho, agregam essas qualidades e foram desenvolvidos para serem mais resistentes às principais doenças do maracujazeiro.

Os sistemas de produção podem afetar as propriedades físicas e físico-química dos frutos (BORGUINI; TORRES, 2006). Essas propriedades são importantes para a aceitação comercial dos frutos de maracujá.

Com a finalidade de avaliar a influência do sistema de cultivo orgânico e convencional e o efeito do sombreamento produzido pelo consorciamento com mandioca na qualidade dos frutos dos híbridos BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado, foi implantado, em novembro de 2006, um experimento no Núcleo Rural Jardim 2, Colônia Agrícola Ipapety, DF, em blocos casualizados, com quatro repetições por tratamento, sendo 50 plantas por repetição, irrigado por gotejamento.

¹ Engenheira Agrônoma, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Cerrados, abarros@cpac.embrapa.br

² Engenheira Química, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, kelly.cohen@cenargen.embrapa.br

³ Farmacêutica, M.Sc., Analista da Embrapa Cerrados, daiva@cpac.embrapa.br

⁴ Estagiário, Universidade Paulista, lsousabrandao@gmail.com

⁵ Estagiária, Universidade de Brasília

⁶ Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Cerrados, junqueira@cpac.embrapa.br

O espaçamento utilizado foi de 3 m entre plantas e 6 m entre fileiras. As plantas foram conduzidas em espaldeiras verticais com fio de arame n. 12 a 1,80 m em altura. Os tratamentos analisados foram os seguintes: (1) maracujazeiro solteiro; (2) maracujazeiro com mandioca plantada do lado oeste da espaldeira, à distância de 1 m desta; (3) maracujazeiro com mandioca plantada dos dois lados da espaldeira, a 1 m de distância desta. A mandioca, cultivar BGMC 753 ou "Japonezinha", foi plantada ao longo das fileiras, quando os maracujazeiros atingiram o fio de arame, utilizando manivas com três gemas, no espaçamento de 50 cm entre covas. Utilizaram duas cultivares de maracujá em experimentos independentes, não havendo, portanto, interação entre os experimentos. Cada experimento foi analisado separadamente. As mudas produzidas em sacos de polietileno com capacidade de 1,2 L foram plantadas em covas com 40 cm x 40 cm x 40 cm, adubadas para o sistema orgânico, com 600 g de termofosfato e 10 kg de composto feito com esterco de galinha poedeira, com 55 % de umidade. Para o sistema de cultivo convencional, utilizaram-se, por cova, 600 g de superfosfato simples e 3 kg de esterco de poedeira. A adubação de cobertura para o sistema orgânico foi feita com cinco aplicações bimensais de 150 g de sulfato de potássio por planta/ano, totalizando 750 gramas/planta/ano, e mais duas aplicações de 10 kg de composto de poedeira. Para o sistema convencional, foram aplicados, a cada dois meses, 200 gramas/planta/ano de uma mistura de 2 sacos de sulfato de amônio e 1 saco de cloreto de potássio. O manejo de pragas (cigarrinhas verdes, ácaros) e doenças (bacteriose, antracnose e verrugose) no cultivo orgânico foi feito com aplicações de óleos vegetais e gesso acidificado respectivamente.

Foram analisados os frutos, da safra de maio/2008 em pleno sol (Sem Mandioca - SM), com sombreamento parcial promovido por uma linha de mandioca plantada a 1 m da espaldeira (M1L); e com sombreamento promovido por duas linhas de mandioca plantadas a 1 m de cada lado da espaldeira (M2L). Foram avaliados, por tratamento, aproximadamente 15 a 18 frutos maduros colhidos nas plantas e coletados dados físicos de três frutos. A despulpagem foi realizada com despulpadeira. As amostras foram analisadas nos

Laboratórios de Fruticultura e Pós-colheita (LFPC) e de Química Analítica de Plantas (LQAP) para coleta de dados físicos e físico-químicos; de acordo com procedimento operacional padrão da Embrapa Cerrados. As análises foram realizadas em triplicata. Foram realizadas análises de variância e comparação entre as médias pelo teste de Tukey a 5 % de significância, com o auxílio do programa Genes (CRUZ, 2006).

Nas Tabelas 1 e 2 estão apresentados os resultados das médias, análises de variância e coeficientes de variação das características dos híbridos BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado, relacionadas às características físicas dos frutos e avaliações físico-químicas da polpa desses frutos.

As dimensões e massa dos frutos do BRS Ouro Vermelho não foram afetadas pelo sistema de cultivo orgânico e o convencional (Tabela 1). Contudo, frutos de BRS Ouro Vermelho maiores, mais pesados e com maior volume de polpa foram obtidos quando cultivados SM ou M1L.

O BRS Sol do Cerrado apresentou comportamento diverso do BRS Ouro Vermelho, sendo afetado pelo sistema de produção em relação ao diâmetro longitudinal dos frutos. O sistema convencional gerou frutos com diâmetros maiores que os encontrados no sistema orgânico. Como consequência, os frutos apresentaram diferenças no formato, sendo mais alongados e com maior massa no sistema convencional e mais arredondados e com menor massa no sistema orgânico.

Em relação as propriedades físico-químicas (Tabela 2), os frutos da BRS Ouro Vermelho produzidos no sistema orgânico apresentaram maiores valores na acidez total titulável – ATT (3,91 %) em relação aos do sistema convencional (3,72 %). Verificou-se, também, que o consórcio com a mandioca influenciou na expressão da ATT de forma diferente nos sistemas convencional e orgânico. Frutos produzidos no sistema convencional M1L apresentaram ATT mais elevadas (4,10 %) em relação aos cultivo SM (3,20 %). No sistema orgânico, observou-se efeito inverso, ou seja, valores mais elevados na ATT nos cultivos SM (4,40 %) em relação ao M1L (4,80 %).

Tabela 1. Comparações das análises físicas das variedades BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado cultivadas no sistema convencional e orgânico com e sem o consórcio com mandioca.

H		Ouro Vermelho						Sol do Cerrado					
Sistema de cultivo		Convencional			Orgânico			Convencional			Orgânico		
Tratamento		M2L	SM	M1L	M2L	SM	M1L	M2L	SM	M1L	M2L	SM	M1L
Diâmetro longitudinal	mm	94,56	101,37	104,5	94,4	109,58	99,68	93,31	94,6	100,14	91,39	91,76	90,75
	CST	b	ab	ab	b	a	ab	*A	*A	*A	*B	*B	*B
	CG	bc	abe	ab	bc	a	abe	bc	bc	abe	c	bc	c
Diâmetro transversal	mm	84,39	83,76	90,48	87,92	89,2	88,85	86,32	81,73	83,73	87,57	85,41	86,5
	CST	a	a	a	a	a	a	A	A	A	A	A	A
	CG	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Espessura casca	mm	6,67	6,78	6,69	7,56	7,4	6,77	9,91	7,57	6,47	7,37	6,84	8,38
	CST	a	a	a	a	a	a	A	A	A	A	A	A
	CG	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Massa do fruto	g	208	227,2	233,9	190,9	276,8	210,7	211,8	158,4	211,4	159,4	184,8	198,3
	CST	a	a	a	a	a	a	A	A	A	A	A	A
	CG	ab	ab	ab	ab	a	ab	ab	b	ab	b	b	ab
Massa casca	S	115,5	101,3	121,9	104,9	129	98,3	128,9	95,1	118	93,8	103,8	113
	CST	a	a	a	*b	*a	*b	A	A	A	A	A	A
	CG	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Massa semente	^o H	20,2	30,3	32,6	15,8	29,8	24,3	21,4	13,8	23,9	14	16,9	18,9
	CST	a	a	a	a	a	a	A	A	A	A	A	A
	CG	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Massa polpa	g	54,7	80,9	69,3	54,3	102,3	75,2	52	41,6	61,7	39,7	50,7	65,6
	CST	a	a	a	a	a	a	A	A	A	A	A	A
	CG	b	ab	ab	b	a	ab	b	b	ab	b	b	ab
Volume polpa	mL	57,6	78,3	67,3	52,3	97,6	71,8	50,0	40,5	60,0	39,5	49,7	63,7
	CST	a	a	a	a	a	a	A	A	A	A	A	A
	CG	ab	ab	ab	ab	a	ab	b	b	ab	b	b	ab

CST – Letras iguais na linha dentro do sistema de cultivo significam igualdade das médias no teste Tukey 5 % de significância. CG - Letras iguais na linha significam igualdade das médias entre híbridos de *P. edulis* no teste Tukey 5 % de significância. * Diferenças nas médias identificadas pelo teste no teste F.

Tabela 2. Comparações das análises físico-químicas das variedades BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado cultivadas no sistema convencional e orgânico com e sem o consórcio com mandioca. DP: desvio padrão; FT: valor de F do tratamento; FS: valor de F do sistema de cultivo; FST: valor de F da interação sistema de cultivo e tratamento.

Híbrido		ATT (%)						pH					
		Convencional			Orgânico			Convencional			Orgânico		
		SM	M1L	M2L	SM	M1L	M2L	SM	M1L	M2L	SM	M1L	M2L
Ouro Vermelho	Valor Mínimo	3,27	2,56	3,84	4,03	4,48	2,95	2,64	2,92	2,78	2,81	2,85	2,78
	Valor Máximo	4,48	3,52	4,1	4,87	5,12	3,46	2,83	3,06	3,19	2,86	3,19	2,94
	Média	4,05a	3,19b	3,91a	4,44A	4,81A	3,19B	2,73b	2,99a	2,99a	2,84A	2,82A	2,85A
	DP	0,42	0,34	0,27	0,4	0,3	0,23	0,09	0,06	0,22	0,02	0,18	0,08
	FS	13.40**						0.00041 ^{ns}					
	FT	11.74**						5.31*					
	FST	32.43**						1.76 ^{ns}					
Sol do Cerrado	Valor Mínimo	3,52	2,88	4,03	3,52	3,65	3,33	2,7	2,84	2,71	2,7	2,69	2,71
	Valor Máximo	5	3,91	5,12	4,16	4,67	3,59	3,04	2,89	3,15	3,01	2,79	3,09
	Média	4,32a	3,51a	4,54a	3,77AB	4,06A	3,46B	2,86a	2,87a	2,93a	2,90A	2,74A	2,90A
	DP	0,72	0,4	0,49	0,22	0,39	0,12	0,18	0,02	0,24	0,11	0,04	0,2
	FS	3,96 ^{ns} (70%)						0,42 ^{ns}					
	FT	0,79 ^{ns}						1,11 ^{ns}					
	FST	6,85*						0,59 ^{ns}					
Híbrido		SST (°Brix)						SST/ATT (ratio)					
		Convencional			Orgânico			Convencional			Orgânico		
		SM	M1L	M2L	SM	M1L	M2L	SM	M1L	M2L	SM	M1L	M2L
Ouro Vermelho	Valor Mínimo	14	11,2	12	13,2	13,8	10	3,12	3,18	3,02	2,71	2,89	2,71
	Valor Máximo	14,2	12	15,2	13,4	15	11,8	4,29	4,68	3,77	3,32	3,08	3,32
	Média	14,03a	11,57b	13,63ab	13,23A	14,33A	10,93B	3,50a	3,67a	3,49a	3,00B	2,98B	3,00B
	DP	0,08	0,41	1,72	0,08	0,53	0,88	0,41	0,55	0,33	0,28	0,08	0,28
	FS	0,49 ^{ns}						15.96**					
	FT	4.97*						1.65 ^{ns}					
	FST	21.01**						3.14 ^{ns}					
Sol do Cerrado	Valor Mínimo	12	11,2	12,2	12,4	11,8	10,8	3	3,12	2,93	2,98	2,74	3,01
	Valor Máximo	15	12,2	17	13	13	11,2	3,41	3,96	3,49	3,69	3,29	3,36
	Média	13,53a	11,77a	14,60a	12,63A	12,37A	11,07B	3,15a	3,38a	3,20a	3,36A	3,06A	3,20A
	DP	1,61	0,48	2,49	0,23	0,56	0,16	0,17	0,32	0,22	0,24	0,19	0,16
	FS	5,60*						0,17 ^{ns}					
	FT	1,28 ^{ns}						0,09 ^{ns}					
	FST	5,01*						3,25 ^{ns}					

ns diferença não significativa. * significativa a 5 % de probabilidade. ** significativa a 1% de probabilidade pelo teste F.

Médias seguidas pela mesma letra na linha dentro do sistema significam médias iguais pelo teste Tuckey a 5 % de significância.

A BRS Sol do Cerrado em relação a ATT não respondeu às alterações do sistema de produção convencional e orgânico (Tabela 2). Observou-se, porém, efeito do consórcio no sistema orgânico, com valores de ATT mais elevados no cultivo M1L (4,06 %).

A ATT é um parâmetro utilizado para definir a qualidade da polpa para consumo in natura e para fins industriais. No caso do maracujá, os valores de ATT desejados pelo mercado variam entre 3,2 % e 4,5 % (TUPINAMBÁ et al., 2007). Portanto, apesar das diferenças observadas entre as duas variedades nos cultivos orgânico e convencional, com e sem mandioca, os frutos produzidos geraram valores de ATT na faixa de aceitação comercial.

Não se observaram variações nos valores de pH da polpa do BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado em relação ao sistema de cultivo. Contudo, o cultivo com a mandioca afetou a manifestação da característica na variedade BRS Ouro Vermelho, sendo verificados valores de pH mais elevados em função da presença do sombreamento.

A concentração de sólidos solúveis totais (SST) afere basicamente os teores de açúcares da polpa. O mercado de maracujá considera adequada a faixa de 13 a 15 °Brix (TUPINAMBÁ et al., 2007). Não se observou influência do sistema de cultivo em relação a SST do BRS Ouro Vermelho, contudo o aumento do sombreamento provocou redução em seus valores. A média dos SST no cultivo SM foi de 13,6 °Brix, no M1L de 13,0 °Brix e no M2L de 12,3 °Brix. O sombreamento, portanto, gerou frutos no limite inferior e abaixo do padrão desejado pelo mercado. Em relação à BRS Sol do Cerrados, os frutos do sistema convencional apresentaram médias de SST (13,3 °Brix) superiores aos do orgânico (12,4 °Brix); esta última um pouco abaixo da expectativa do mercado. O sombreamento também interferiu nos valores de SST, sendo que os frutos do M2L classificaram-se em níveis um pouco inferiores ao valor desejável pelo comércio (11,07 °Brix).

O SST/ATT (*ratio*) mede a qualidade da polpa por meio da relação de sabor doce/azedo. A faixa aceita

pelo mercado para o *ratio* no maracujá é de 2,9 a 4,9. O BRS Ouro Vermelho cultivado no sistema orgânico gerou polpa com valores no limite inferior da faixa de expectativa (3,0), diferentemente do sistema convencional, que apresentou médias mais altas, em torno de 3,6.

Portanto, pode-se concluir que o sistema de produção e o sombreamento afetam diferentemente os híbridos BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado.

Da mesma forma que no BRS Ouro Vermelho, o *ratio* do cultivo orgânico do BRS Sol do Cerrados gerou polpa com valores no limite inferior da faixa (2,99) e o convencional, polpas com melhor equilíbrio, com valores de SST/ATT de 3,55.

Excetuando-se alguns cultivos com maior sombreamento, as variações observadas nas características da BRS Ouro Vermelho e BRS Sol do Cerrado não comprometem a qualidade dos frutos para o consumo in natura e uso industrial.

Referências

- BORGUINI R. G.; TORRES E. A. F. S. Alimentos Orgânicos: Qualidade Nutritiva e Segurança do Alimento. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 64-75, 2006.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes**: Estatística experimental e matrizes. Viçosa, MG: UFV, 2006. 285p.
- GUADAGNIN, S. G.; RATH, S.; REYES, F. G. R. Evaluation of the nitrate content in leaf vegetables produced through different agricultural systems. **Food Additives and Contaminants**, London, v. 22, n. 12, p. 1203-1208, 2005.
- MOTTA, I. S.; DETONI, A.; SENA, J. O. A. de; CLEMENTE, E.; CALDAS, R. G.; SCHAFFRATH, V. R. Cinco cultivares de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) em sistema de produção agroecológico e convencional - características químicas da polpa dos frutos. **Revista Brasileira Agroecologia**, v. 2, n. 1, p. 1033-1035, 2007.
- TUPINAMBÁ; D. D.; COSTA, A. M.; COHEN, K. O.; PAES, N. S.; CAMPOS, A. V. S.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; LIMA, H. C. Caracterização de híbridos comerciais de p. *edulis* f. *flavicarpa* Deg. para uso funcional. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTOS, 7., 2007, Campinas. **Ciência e tecnologia de alimentos em benefício da sociedade**: ligando a agricultura à saúde. Campinas: UNICAMP, 2007. 1 CD-ROM.

Physic and Physicochemical proprieties of passion fruits cultivated in organic and conventional system consorciated with cassava

Abstract

*The physical and physical-chemistry proprieties of fruits of *Passiflora edulis* and BRS Ouro Vermelho and BRS Sol do Cerrado cultivated in organic and conventional systems, with and without cassava consortium were analyzed. The cultivars showed different behaviors in function environment. BRS Ouro Vermelho fruits showed similar physic and physical-chemistry caracteristic in both production systems, but the ATT, pH and SST were influenced by consortium. The BRS Sol do Cerrado, cultivated in organic systems showed fruits with lower dimentions, volume of pulp and mass, and lower SST than plants cultivated in conventional systems, but the cultivar suffers little inluence by manihots presence. The fruits of both cultivars studied showed market quality independently from the cultivate form.*

*Index terms: *Passiflora edulis*; BRS Ouro Vermelho; BRS Sol do Cerrado; consortium; cassava; passion fruits; *Manihot esculenta*.*

Comunicado Técnico, 158

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

Endereço: BR 020 Km 18 Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa postal: 08223 CEP 73310-970

Fone: (61) 3388-9898 **Fax:** (61) 3388-9879

sac@cpac.embrapa.br

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2008): 100 exemplares

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: José de Ribamar N. dos Anjos

Secretária Executiva: Maria Edilva Nogueira

Expediente

Supervisão editorial: Fernanda Vidigal Cabral de Miranda

Equipe de revisão: Fernanda Vidigal Cabral de Miranda

Francisca Elijani do Nascimento

Jussara Flores de Oliveira Arbués

Editoração eletrônica: Leila Sandra Gomes Alencar

Impressão e acabamento: Divino Batista de Souza

Alexandre Moreira Veloso