

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA MARACUJÁ-AMARELO (*Passiflora edulis* fo. *Flavicarpa*) CULTIVADO EM SISTEMA ORGÂNICO E CONVENCIONAL

COUTO, A.B.B.^a; AGUIAR, I. B.^b; OLIVEIRA, C.S.^c; GOMES, F.S.^a, FREIRE JR., M.^a, CABRAL, L.M.C.^{as} LEAL JR., W. F.^a

(a) Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ. (b) Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. (c) Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro – RJ. e-mail: alinebravo@hotmail.com

RESUMO

Os sucos de maracujá-amarelo produzidos por cultivo orgânico e convencional foram caracterizados com relação a parâmetros físico-químicos. As frutas foram gentilmente cedidas por produtores da região de Jaguaré, Espírito Santo e processadas na planta piloto da Embrapa-Agroindústria de Alimentos. Os parâmetros físico-químicos analisados foram atividade antioxidante, compostos fenólicos totais, carotenóides totais, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e pH. A análise de componentes principais permitiu diferenciar o suco de maracujá-amarelo orgânico do convencional. O suco orgânico se destacou pelo maior valor de atividade antioxidante e teor de fenólicos totais, já o suco obtido do maracujá-amarelo convencional apresentou maior quantidade de carotenóides totais.

Palavras-chave: maracujá-amarelo orgânico; atividade antioxidante; fenólicos; carotenóides

1.INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá-amarelo, com uma produção de 718 mil toneladas e uma produtividade agrícola de 14,15 t ha⁻¹ (IBGE, 2009). O mercado para produtos provenientes de um sistema orgânico cresce a uma taxa acelerada no Brasil. O cultivo e a comercialização de produtos orgânicos apresentaram um crescimento acentuado nos últimos cinco anos. A cada dia cresce o número de produtores certificados no país de tal forma, que o número de produtores de agricultura orgânica no Brasil deve triplicar nos próximos anos (Agrorganica, 2011). O sistema de cultivo orgânico adota tecnologias que priorizam o uso dos recursos naturais e socioeconômicos, e busca a autossustentação, respeitando a integridade cultural (Brasil, 1999). O maracujá-amarelo tem em sua composição importantes moléculas bioativas, já mencionadas em vários estudos: substâncias polifenólicas (Zeraik & Yariwake, 2010), ácidos graxos poli-insaturados (Kobori & Jorge, 2005) e fibras (Córdova *et al.*, 2005), entre outras classes de substâncias. Dessa forma o objetivo deste trabalho foi caracterizar frutos de maracujá-amarelo produzidos em cultivo orgânico e convencional com relação a parâmetros físico-químicos.

2.MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos do maracujá-amarelo-amarelo foram cedidos por produtores da região de Jaguaré no Espírito Santo. As frutas foram despolpadas, e, posteriormente, mantidas congeladas (-18^oC) até sua caracterização. As amostras foram analisadas em relação aos seguintes parâmetros físico-químicos: atividade antioxidante (TEAC) (Re *et al.*, 1999), teor de fenólicos totais (Singleton & Rossi, 1965), teor de carotenóides totais (Goodwin, 1976), acidez total titulável (em titulador automático), sólidos solúveis totais e pH (AOAC, 1987). Os resultados foram tratados estatisticamente utilizando teste de médias de Tukey e análise de componentes principais pelo *software* XLSTAT (versão 7.5).

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores médios, desvios-padrão, coeficientes de variação e ANOVA dos parâmetros físico-químicos do maracujá-amarelo convencional e orgânico são apresentados na *Tabela 1*.

A polpa do fruto orgânico apresentou em média 35 mg ácido gálico $\cdot 100g^{-1}$, valor esse estatisticamente diferente (ao nível de 95% de probabilidade) da polpa convencional – 23,28 mg ácido gálico $\cdot 100g^{-1}$. O teor superior de compostos fenólicos no fruto orgânico parece estar relacionado à sua maior atividade antioxidante, que apresentaram diferenças significativas, ao nível de 95%, sendo 6,52 $\mu\text{mol Trolox} \cdot 100g^{-1}$ no fruto convencional e 4,95 $\mu\text{mol Trolox} \cdot 100g^{-1}$ no fruto orgânico.

A quantidade de carotenóides no fruto convencional se destacou por apresentar valores médios de 1750,59 $\mu\text{g } \beta\text{-caroteno} \cdot 100g^{-1}$. Em relação aos parâmetros de pH, sólidos solúveis e acidez total titulável foi encontrada apenas uma superioridade no valor de acidez total titulável na polpa do fruto convencional, 4,6g ácido cítrico $\cdot 100g^{-1}$.

Tabela 1. Média e desvio-padrão das análises físico-químicas dos sucos de maracujá-amarelo orgânico e convencional.

Análises físico-químicas	Suco orgânico	Suco convencional
Atividade antioxidante ($\mu\text{mol TROLOX} \cdot 100g^{-1}$)	6,52 \pm 0,38 ^a	4,95 \pm 0,24 ^b
Carotenoides totais ($\mu\text{g } \beta\text{-caroteno} \cdot 100g^{-1}$)	1326,05 \pm 35,69 ^a	1750,59 \pm 64,85 ^b
Fenólicos (mg ácido gálico $\cdot 100g^{-1}$)	35,00 \pm 1,89 ^a	23,28 \pm 2,30 ^b
pH	2,95	2,76
Sólidos solúveis totais (°Brix)	13,40	13,47
Acidez total (g ácido cítrico $\cdot 100g^{-1}$)	3,72	4,26

Os resultados estão apresentados como média \pm desvio-padrão

Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem significativamente entre si, a 5%, pelo teste de Tukey

A Análise de Componentes Principais foi proposta como uma abordagem multivariada dos parâmetros analisados. Dessa forma todos os parâmetros puderam ser comparados entre si e em relação às polpas do fruto orgânico e do convencional. A ACP mostra que os eixos 1 e 2 explicam 89,41% e 8,20%, respectivamente, ou seja, 97,61% da variação total. A *Figura 1* corresponde à representação gráfica da projeção dos sucos de maracujá-amarelo orgânico e comum no plano formado pelos eixos 1 e 2. O eixo 1 permitiu separar o suco de maracujá-amarelo orgânico do suco de maracujá-amarelo convencional (eixo 2). Tal separação indica que os dois sucos são considerados diferentes entre si. Nessa mesma representação gráfica da *Figura 1* pode-se observar as correlações das variáveis físico-químicas sobre o plano formado pelos eixos 1 e 2. As variáveis que participam na formação do eixo 1 representam a atividade antioxidantes, pH, fenólicos, acidez e carotenóides. Apenas o teor de sólidos solúveis (°Brix) participou da formação do eixo 2.

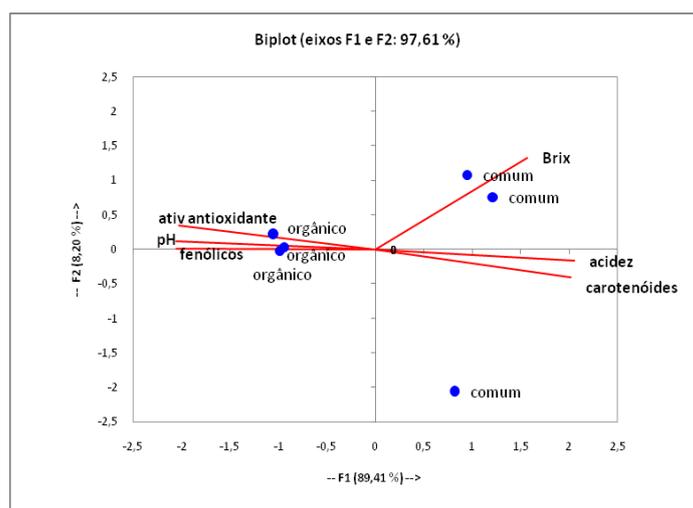


Figura 1. Gráfico biplot apresentando a projeção dos sucos de maracujá-amarelo e correlações das variáveis físico-químicas sobre o plano formado pelos eixos 1 e 2.

A correlação obtida na comparação entre as variáveis físico-químicas analisadas nos sucos de maracujá-amarelo orgânico e comum são apresentadas abaixo na *Tabela 2*.

Comparando as variáveis analisadas, percebe-se que existe uma alta correlação positiva (aproximadamente 90% de correlação) entre a atividade antioxidante, fenólicos e pH. Isso indica a

existência de uma correlação entre maiores valores de fenólicos e pH, com valores superiores de atividade antioxidante. Entretanto, os valores de carotenóides apresentaram uma alta correlação negativa com esses parâmetros anteriores, indicando que os mesmos não contribuíram para um aumento da atividade antioxidante. Foi encontrada uma alta correlação positiva entre o valor de acidez total titulável e o valor de carotenóides.

Tabela 2. Correlação de Pearson entre as variáveis físico-químicas analisadas nos sucos de maracujá-amarelo orgânico e comum

	Atividade antioxidante	Carotenóides totais	Fenólicos totais	pH	Sólidos solúveis	Acidez total titulável
Atividade antioxidante	1	<i>-0,949</i>	<i>0,938</i>	<i>0,944</i>	<i>-0,631</i>	<i>-0,955</i>
Carotenóides totais	<i>-0,949</i>	1	<i>-0,945</i>	<i>-0,978</i>	<i>0,616</i>	<i>0,981</i>
Fenólicos totais	<i>0,938</i>	<i>-0,945</i>	1	<i>0,943</i>	<i>-0,734</i>	<i>-0,953</i>
pH	<i>0,944</i>	<i>-0,978</i>	<i>0,943</i>	1	<i>-0,718</i>	<i>-0,999</i>
Sólidos solúveis totais	<i>-0,631</i>	<i>0,616</i>	<i>-0,734</i>	<i>-0,718</i>	1	<i>0,704</i>
Acidez total titulável	<i>-0,955</i>	<i>0,981</i>	<i>-0,953</i>	<i>-0,999</i>	<i>0,704</i>	1

Em itálico, valores significativos (exceto na diagonal) ao nível de significância de 5% alfa = 0,050 (two-tailed test)

4. CONCLUSÃO

Os frutos de maracujá-amarelo orgânico e convencional foram considerados diferentes quando comparados pelas suas características físico-químicas. A polpa de maracujá-amarelo orgânico se caracterizou por apresentar valores superiores de compostos fenólicos e atividade antioxidante e, enquanto a polpa do fruto convencional se destacou pela quantidade superior de carotenóides.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Official methods of analysis. Edited by Patricia Cunnif. 16 ed. Gaithersburg, Maryland, 1997.

Brasil. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa n 007: normas disciplinadoras para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. Brasília, 1999.

Córdova, K.R.V.; Gama, T.M.M.T.B.; Winter, C.M.G.; Neto, G.K.; Freitas, R.J.S.. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa* Degener) obtida por secagem. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, 23: 221-230, 2005.

Goodwin, T.W. Chemistry and biochemistry of plants pigments. 2nd Ed. London: Academic Press., v2, 1976.

Agrorganica. Disponível em: <<http://www.agrorganica.com.br/mercado.html>> Acesso em 25/06/2011.

IBGE. Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, v. 36, p.1-93, 2009.

Kobori CN, Jorge N. Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais. Ciência e Agrotecnologia, 29: 1008 – 1014, 2005.

Re, R.; Pellegrini, N.; Proteggente, A.; Pannala, A.; Yang, M. & Rice-Evans, C. Antioxidant activity applying an improved abts radical cation decolorization assay. Free Radical Biology Medicine. 26 (9–10), 1231–1237, 1999.

Singleton, V.L. & Rossi, J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16:144 – 168, 1965

Zeraik, M.L.; Lira, T.O.; Vieira, A.E.; Yariwake, J.H. Comparação da capacidade antioxidante do suco de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener), da garapa (*Saccharum officinarum* L.) e do chá-mate (*Ilex paraguariensis*). Resumos da 31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Águas de Lindóia, Brasil, 2008.