

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSTOS FUNCIONAIS DA POLPA DA PASSIFLORA ALATA

Kelly de Oliveira Cohen¹, Norma Santos Paes¹, Ana Maria Costa², Daiva Domenech Tupinambá², Herika Nunes e Sousa³, Angélica Vieira Sousa Campos³, André Lorena de Barros Santos³, Karina Nascimento da Silva⁴, Fabio Gelape Faleiro², Daniela Andrade Faria² (¹Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W5 Norte (final). Caixa Postal 02372 - Brasília, DF - Brasil - 70770-900. e-mail: cohen@cenargen.embrapa.br, ²Embrapa Cerrados, ³Universidade de Brasília, ⁴União Pioneira Social). Apoio Financeiro: CNPq

Termos para indexação: maracujazeiro, físico-química, compostos funcionais, polpa

Introdução

O maracujá pertence ao gênero *Passiflora*, originário da América Tropical, sendo o Brasil o país que concentra um dos maiores números de exemplares nativos com cerca de 150 a 200 espécies, 70 dos quais produzem frutos que podem ser aproveitados direta ou indiretamente como alimento (Chan, 1993; Cunha et al., 2002). No Brasil, as espécies com maior expressão comercial são a *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* (maracujá-amarelo ou azedo) e a *Passiflora edulis* (maracujá-roxo) (Souza e Melleti, 1997). Entretanto, outras *Passifloras* vêm despertando interesse, entre elas o maracujazeiro-doce (*Passiflora alata*), por suas características ornamentais, medicinais, organolépticas e nutricionais (Junqueira et al., 2005; Jung et al., 2007).

O maracujá-doce (*Passiflora alata*), apesar da menor representatividade, atinge preços unitários mais expressivos no segmento das frutas frescas (Bernacci et al., 2003). Segundo Costa e Tupinambá (2005), seus frutos apresentam elevados teores de açúcares, vitaminas (A, B e C), sais minerais (destaque para o cálcio, ferro e fósforo) e substâncias com potencial farmacológico. É uma planta alógama que expressa elevada variabilidade genética possível de ser usada para fins de melhoramento (Jung et al., 2007).

Ainda são incipientes os trabalhos de caracterização de seus compostos nutricionais e funcionais, sendo estes dados informações importantes tanto para programas de melhoramento, bem como para diversificar os sistemas produtivos com novos alimentos funcionais e medicinais (Faleiro et al., 2005; Junqueira et al., 2006). Diante desse fato, objetivou-se nesse trabalho determinar as características físico-químicas e os teores de compostos funcionais na polpa do maracujá-doce (*Passiflora alata*).

Material e Métodos

Coleta dos frutos

A coleta dos frutos foi realizada no campo experimental da Embrapa Cerrados, em duas safras consecutivas, sendo a primeira safra no período de maio a junho (período chuvoso de floração e enchimento dos frutos) e a segunda safra no período de setembro a outubro (período seco de floração e enchimento dos frutos). Os frutos foram colhidos em estágio de maturação “de vez”.

Extração da polpa e armazenamento

Para a extração da polpa, os frutos foram cortados com faca de aço-inoxidável e o despulpamento realizado com o auxílio de liquidificador, sendo o material peneirado em seguida para a remoção das sementes. Uma parte da polpa foi imediatamente analisada (tempo T0) e a outra parte foi armazenada a -20°C por 120 dias (T120), tendo sido analisada nesse tempo.

Análises físico-químicas das polpas

O pH foi determinado por leitura direta em potenciômetro; a acidez total titulável (ATT) de acordo com o método nº 22038 da A.O.A.C. (1997), com resultados expressos em g de ácido cítrico/100 mL de amostra. Os sólidos solúveis totais (SST) por leitura direta em refratômetro, com os resultados expressos em °Brix. O *ratio* foi obtido pela divisão direta dos sólidos solúveis totais pela acidez total titulável.

Quantificação do teor de vitamina C nas polpas

Foi realizada por espectrofotometria, segundo a metodologia descrita por Tereda et al., (1979).

Quantificação do teor de polifenóis totais nas polpas

A extração dos polifenóis nas amostras procedeu-se em soluções de metanol 50% e acetona 70%, conforme descrito por Larrauri et al. (1997) e a quantificação foi realizada em espectrofotômetro, de acordo com a metodologia de Obanda e Owuor (1997).

Resultados e Discussão

De acordo com Tabela 1 verifica-se que o pH da polpa da *Passiflora alata* ficou na faixa de 3,46 a 3,60, com variações significativas (conforme teste de Tukey) do tempo T0 para o T120 em ambas as safras. Em trabalho realizado por Freitas et al. (2006) o pH do maracajá doce foi de 3,53.

Os teores de sólidos solúveis totais, que podem ser relacionados diretamente aos teores de carboidratos, apresentaram valores na faixa de 16,7 a 20,0, ocorrendo redução do seu valor do tempo T0 para o T120 em ambas as safras, sendo que a primeira safra apresentou maior teor de sólidos solúveis. Meltti et al. (2003) estudaram a variabilidade genética de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis), no total sete genótipos, e pelos resultados obtidos os teores de SST alcançaram valores na faixa de 19,8 a 22,8 °Brix. Veras (1997) obteve para a *Passiflora alata* Dryand teor de 18,4 °Brix. Em Freitas et al. (2006) o teor de sólidos solúveis totais para o maracujá doce foi de 20,8°Brix.

Tabela 1. Caracterização físico-química e teores de vitamina C e de polifenóis totais da polpa da *Passiflora alata*.

	1º Safra		2º Safra	
	³ T0	⁴ T120	³ T0	⁴ T120
pH	^B 3,51 ± 0,00	^A 3,60 ± 0,01	^B 3,46 ± 0,01	^A 3,54 ± 0,00
¹ SST	^A 20,0 ± 0,00	^B 18,0 ± 0,00	^A 17,0 ± 0,00	^B 16,7 ± 0,12
² ATT (g de ácido cítrico/100 mL de amostra)	^B 1,42 ± 0,00	^A 1,79 ± 0,00	^A 1,72 ± 0,02	^B 1,54 ± 0,07
Ratio - SST/ATT	^A 14,1 ± 0,00	^B 10,1 ± 0,00	^B 9,9 ± 0,01	^A 10,9 ± 0,48
Vitamina C (mg/100g)	^A 56,30 ± 0,29	^B 14,07 ± 0,26	^A 28,21 ± 2,14	^A 27,06 ± 0,10
Polifenóis totais (mg/100g)	^B 46,23 ± 0,00	^A 55,31 ± 0,29	^B 59,57 ± 0,22	^A 83,99 ± 0,00

¹ SST – Sólidos solúveis totais (°Brix). ² ATT – Acidez total titulável, expresso em ácido cítrico. ³ Tempo zero, onde após a obtenção da polpa procedeu-se as análises. ⁴ Tempo de armazenamento a -20°C por 120 dias após a obtenção da polpa. ± Desvio padrão. Valores referentes a média de três medições. Os valores de uma mesma linha, referentes a cada safra separadamente, com letras diferentes, diferem significativamente entre si (Teste de Tukey a 5% de significância).

A acidez total titulável variou de 1,42 a 1,79 g de ácido cítrico/100 mL de amostra, ocorrendo em ambas as safras diferenças significativas nos valores de acidez do tempo T0 para o tempo T120. Freitas et al. (2006) obteve para o maracujá doce 1,70 g de ácido cítrico/100 mL de amostra.

A relação SST/ATT indica o grau de equilíbrio entre os teores de açúcares e ácidos orgânicos do fruto e está diretamente relacionada à sua qualidade quanto ao atributo sabor, sendo, portanto, um importante parâmetro a ser considerado na seleção de “variedades de mesa”, isto é, para consumo *in natura* (Couceiro, 1986; Viégas, 1991). Conforme a Tabela 1, verifica-se que a relação Brix/acidez variou de 9,9 a 14,1, com diferenças significativas em seus valores do tempo T0

para o T120 em ambas as safras. Para Freitas et al. (2006) esta relação para o maracujá doce foi de 12,2, dentro da faixa obtida neste trabalho.

Com relação a vitamina C, verifica-se que houve redução em seu teor do tempo T0 para o tempo T120 em ambas as safras, entretanto esta redução só foi significativa na primeira safra, que foi na ordem de 70%, enquanto que na segunda foi de apenas 4%. Ao se analisar a polpa logo após a sua obtenção, ou seja, no tempo T0, o teor de vitamina C da primeira safra foi cerca de 50% superior ao da segunda safra. A vitamina C é susceptível de sofrer influência desfavorável pelo armazenamento e aplicação do frio. Silva et al. (1999) estudaram a variação do teor de vitamina C em maracujá doce (*Passiflora alata* Dryander) com fitoreguladores para a conservação de pós-colheita, realizando 5 tratamentos, cujos valores no tempo T0, variaram de 17,97 a 17,99 mg de ácido ascórbico/100 g amostra, e após 28 dias de armazenamento refrigerado houve perdas significativas no teor de vitamina C, atingindo valores na faixa de 7,88 a 10,26 mg, ou seja, perdas na faixa de 12,94% a 63,96%.

O valor de polifenóis da primeira safra foi inferior ao da segunda, apresentando em ambas as safras aumento em seu teor após 4 meses de armazenamento a -20°C (T120), sendo esse aumento mais acentuado na segunda safra. Em todas as condições estudadas nesse trabalho, o teor de polifenóis totais da *Passiflora alata* foi superior ao da polpa do maracujá comercial (*Passiflora edulis*) estudado por Kuskoski et al. (2006), que apresentou 20,0 mg/100g.

Conclusões

No geral, houve diferenças significativas nas características físico-químicas e nos teores de vitamina C e de polifenóis totais da polpa da *Passiflora alata* do tempo T0 para o T120, em ambas as safras, com exceção do teor de vitamina C da segunda safra.

O pH da polpa da *Passiflora alata* ficou na faixa de 3,46 a 3,60, ocorrendo aumento em seus valores do tempo T0 para o T120 em ambas as safras.

Os teores de sólidos solúveis totais (STT) da 1ª safra (T0 – 20,0 e T120 – 18,0) foi superior ao da 2ª safra (T0 – 17,0 e T120 – 16,7), ocorrendo redução em seus valores do tempo T0 para o T120.

A acidez total titulável (ATT) ficou na faixa de 1,42 a 1,79 g de ácido cítrico/100 mL de amostra.

A relação SST/ATT foi de 14,1 (T0) e 10,1 (T120) na 1ª safra e de 9,9 (T0) e 10,9 (T120) na 2ª safra.

O teor de vitamina C da 1ª safra no tempo T0 (56,30 mg/100g) foi superior ao da 2ª safra (T0 – 28,21 mg/100g), com reduções em seus valores do tempo T0 para o T120 em ambas as safras.

Os teores de polifenóis totais da 1ª safra foram inferiores ao da 2ª safra, ocorrendo aumento em seus valores do tempo T0 para o T120 (1ª safra – T0 – 46,23 mg/100g e T120 – 55,31 mg/100g; 2ª safra – T0 – 59,57 mg/100g e T120 – 83,99 mg/100g).

Referências Bibliográficas

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**: edited Ig W. Horwitz 16ª ed. Washington, 850p. v.2. 1997.

BERNACCI, L.C., MELETTI, L.M.M, SOARES-SCOTT, M.D. Maracujá-doce: o autor, a obra e a data da publicação de passiflora alata (*Passifloraceae*). **Rev. Bras. Frutic.**, v. 25, n. 2, p. 355-356, 2003.

CHAN, H.T. Passion fruit, papaya and guava juices. In: NAGY, S.; CHEN, C.S.; SHAW, P.E. (Eds.). **Fruit Juice Processing Technology**. Agscience Inc.: Auburndale (Flórida), p.334-348, 1993.

COSTA, A. M.; TUPINAMBÁ, D. D. O maracujá e suas propriedades medicinais – estado da arte. In: Faleiro, F. G.; Junqueira, N. T. V.; Braga, M. F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 475-506.

COUCEIRO, E. M. Acerola (*Malpighia glabra* L.): Fabulosa fonte de vitamina C natural. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 10, 1986, Natal. **Anais...** Natal, RN: RNB, 1986.

CUNHA, M. A. P.; BARBOSA, L. V.; JUNQUEIRA, N. T. V. Espécies de maracujazeiro. In: LIMA, A. A. (Ed.). **Maracujá Produção: Aspectos Técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 104p. (Frutas do Brasil; 15), 2002.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V; BRAGA, M.F. Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro – desafios da pesquisa. In: FALEIRO, F.G. et al. **Maracujá germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. Cap 20, p.475-506.

FREITAS, M.S.M.; MONNERAT, P.H.; PINHO, L.G.R.; CARVALHO, A.J.C. Deficiência de macronutrientes e boro em maracujazeiro doce: qualidade dos frutos. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 28, n. 3, p. 492-496, Dezembro 2006

JUNG, M.S.; VIEIRA, A.; BRANCKER, A.; NODARI, R.O. Capacidade geral e específica de combinação de caracteres do fruto do maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Curtis). **Ciência Rural**, v.37, n.4, p.963-969, 2007.

JUNQUEIRA, N. T. V. ; LAGE, Daniel A da C ; BRAGA, M. F. ; PEIXOTO, José R ; BORGES, Thiago A ; ANDRADE, Solange R M . Reação a doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas herbáceas de passiflora silvestre. **Rev. Brás. Frutic.**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 97-100, 2006.



JUNQUEIRA, N. T. V. ; BRAGA, M. F ; FALEIRO, F. G. ; PEIXOTO, José Ricardo ; BERNACCI, L. C. . Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: Fábio Gelape Faleiro; Nilton Tadeu Vilela Junqueira; Marcelo Fideles Braga. (Org.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. 1 ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005, v. , p. 79-108.

KUSKOSKI, E.M; ASUERO, A.G; ,ORALES, M.T.; FETT, R. Frutos tropicais silvestres e polpas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, v.36, n.4, p.1283-1287, 2006.

LARRAURI, J.A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **J. Agric. Food Chem.** v. 45, p.1390-1393, 1997.

MELETTI, L.M.M.; BERNACCI, L.C.; SOARES-SCOTT, M.D.; AZEVEDO FILHO, J.A.; MARTINS, A.L.M. Variabilidade genética em caracteres morfológicos, agronômicos e citogenéticos de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Rev. Bras. Frutic.**, v. 25, n. 2, p. 275-278, 2003.

OBANDA, M.; OWUOR, P.O. Flavanol Composition and Caffeine Content of Green Leaf as Quality Potential Indicators of Kenyan Black Teas. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v.74, p. 209-215. 1997.

SILVA, A.P.; DOMINGUES, M.C.S.; VIEITES, R.L.; RODRIGUES, J.D. Fitorreguladores na conservação pós-colheita do maracujá doce (*Passiflora alata* dryander) armazenado sob refrigeração. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.23, n.3, p.643-649, jul./set., 1999.

SOUZA, J. S. I.; MELETTI, L. M. M. **Maracujá: espécies, variedades, cultivo**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 179 p.

TERADA, M.; WATABE, Y.; KUNITOMA, M.; HAYASHI, E. Differential Rapid Analysis Of Ascorbic Acid And Ascorbic Acid 2-Sulfate By Dinitrophenylhydrazine Method. **Annals of Biochemistry**. v.4, P. 604-8, 1979.

VERAS, M.C.M. Fenologia, produção e caracterização físico-química dos maracujazeiros ácido (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) e doce (*Passiflora alata* Dryand) nas condições de cerrado de Brasília-DF. 105f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Área de Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

VIÉGAS, F.C.P. A industrialização dos produtos cítricos. In: RODRIGUEZ, O. et al. ed. **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. p. 898-922.