

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICA-FUNCIONAL DA POLPA DE *Passiflora setacea* RECÉM PROCESSADA E CONGELADA

Ana Maria Costa¹, Angélica Vieira Sousa Campos², Kelly de Oliveira Cohen³, Daiva Domenech Tupinambá¹, Norma Santos Paes³, Herika Nunes e Sousa², André Lorena de Barros Santos², Karina Nascimento da Silva⁴, Daniela Andrade Faria¹; Nilton Tadeu Vilela Junqueira¹; Fábio Gelape Faleiro¹ (¹Embrapa Cerrados, BR 020, Km 18, Caixa Postal 08223, 73010-970 Planaltina, DF. e-mail: abarros@cpac.embrapa.br, ²Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 Brasília, DF; ³Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, ⁴União Pioneira Social). Apoio financeiro: CNPq

Termos para indexação: *Passiflora setacea*, maracujá, alimento funcional

Introdução

A tradição popular atribui às passifloras propriedades sedativas, diuréticas, analgésicas, vermífugas, anti-tumorais, além de serem recomendadas no tratamento de dependência química, obesidade e, principalmente, no controle da ansiedade e distúrbios nervosos (Dhawan et. al., 2004, Costa e Tupinambá, 2005). Ainda é pequeno o conhecimento sobre a composição química da maioria das espécies do gênero. As informações disponíveis provêm basicamente das espécies: *Passiflora incarnata*, *Passiflora edulis*, *Passiflora alata* e *Passiflora caerulea* (Costa e Tupinambá, 2005). Nas espécies comerciais foram identificadas substâncias como flavanóides, alcalóides, minerais, carotenóides e vitamina C. Estas substâncias são conhecidas em outros alimentos pela importância funcional na prevenção de doenças (Casimir, et al., 1981; Dhawan et. al., 2004; Costa e Tupinambá, 2005).

A Embrapa Cerrados possui uma coleção com mais de 150 acessos de passifloras, onde se destaca a *Passiflora setacea*, conhecida pelas propriedades calmantes e soníferas dos frutos e folhas.

O trabalho teve por finalidade caracterizar aspectos físico-químicos e funcionais da polpa dos acessos de três populações de *P. setacea* do programa de melhoramento realizado na Embrapa Cerrados.

Material e Métodos

Foram analisados os teores de fenólicos, vitamina C, sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez titulável (ATT) e Ratio (SST/ATT), minerais e matéria seca das coleções de *Passiflora setacea* CV (acessos CV1 e CV2); CN (acessos A1CN, A2CN, A3CN, A4CN), e da coleção NA:

(acessos A1NA e A3NA). As coleções CV e CN são resultantes dos cruzamentos e seleções voltadas para o aumento no tamanho de frutos do programa de melhoramento genético de *P. setacea* realizado na Embrapa Cerrados.

A coleta das amostras foram realizadas na área experimental da Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina, DF no período de maio/junho de 2007. Foram avaliados de 18 a 51 frutos maduros colhidos ao chão de cada acesso. As análises químicas foram realizadas em triplicata. O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados. A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa GENES. Os frutos foram despulpados com auxílio de um liquidificador de acordo com o procedimento operacional padrão da Embrapa Cerrados. As polpas recém processadas foram aliqüotadas em duas partes, uma para as avaliações da polpa fresca (T0) e a outra para o estudo do efeito do armazenamento a -20 °C por 120 dias (T120).. As determinações foram realizadas nos Laboratórios de Fruticultura e Pós-colheita (LFPC), Química Analítica de Plantas (LQAP) da Embrapa Cerrados, e de Nutrigenômica da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

O pH foi determinado por leitura direta em potenciômetro, usando medidor de pH digital, modelo HM-26S, TOA Instruments, segundo técnica da AOAC (1997). A acidez total titulável foi determinada por titulação com NaOH 0,2N e expressa em porcentagem de ácido cítrico (AOAC, 1997). A partir da polpa fresca determinou-se o teor de sólidos solúveis totais em refratômetro digital, modelo ATAGO N1, com compensação de temperatura, expresso em °Brix.

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).

A determinação do teor de vitamina C foi realizada por espectrofotometria, segundo a metodologia descrita por Tereda et al., (1979).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises realizadas na polpa recém processada (T0) das coleções CN, CV e NA de *P. setacea* quanto aos teores de polifenóis, vitamina C, sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez total titulável (ATT) e SST/ATT (*ratio*) da safra do período maio/junho 2007 foi apresentado

no Tabela 1 encontram-se o. O estudo revelou não existirem diferenças significativas entre as coleções para a maioria dos parâmetros coletados. Apenas os teores de sólidos solúveis totais apresentaram variações significativas. A NA mostrou concentrações menores de SST (12,5 °Brix) em relação a CN (14,5 °Brix) e CV (15 °Brix). Os valores de SST encontrados foram inferiores aos descritos para as variedades do maracujá doce *Passiflora alata* de 18,4 a 22,8 °Brix (Meletti et al. 2003; Veras 1997) e superiores aos do maracujá azedo de 13,24 °Brix (Resende et al., 2001). Segundo Chitarra e Chitarra (1990), os principais sólidos solúveis totais encontrados nos frutos, sob forma livre ou combinada, são a glicose, frutose e sacarose. Os açúcares juntamente com os ácidos orgânicos da polpa são responsáveis pelo sabor dos frutos. Portanto, as diferenças não significativas na relação SST/ATT sugerem a estabilidade do sabor entre as coleções.

Tabela 1. Teores médios de Polifenóis, Vitamina C, SST, pH, Brix e % ATT das coleções de *P. setacea* CV, CN e NA, polpa recém processada (T0).

Característica	CV		CN		NA		Média Geral	Valor Max	Valor Min	F
	Média	DP	Média	DP	Média	DP				
Polifenóis	66,93	15,12	64,91	4,94	63,69	5,03	65,18	56,24	77,62	0,05ns
Vit C	55,96	3,10	61,49	6,78	51,92	2,42	56,46	66,29	50,21	1,52ns
SST	15,00	1,41	14,50	0,71	12,50	0,71	14,00	16,00	12,00	21,00*
pH	3,29	0,25	3,45	0,28	3,21	0,27	3,32	3,65	3,02	0,30ns
%ATT	1,99	0,45	2,11	0,91	3,36	0,50	2,49	3,71	1,47	2,26ns
STT/ATT ratio	7,67	1,04	8,08	3,71	3,82	0,83	6,52	10,70	3,23	2,13ns

^{ns} diferença não significativa* significativa a 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

Na Tabela 2 foram apresentados os teores médios de polifenóis e vitamina C obtidos das polpas T0 e armazenadas -20 °C por 120 dias (T120) a dos acessos de *P. setacea* CV, CN e NA.

Verificou-se a existência de variabilidade genética dentro das coleções de *P. setacea* para os teores de compostos fenólicos. Os valores médios encontrados na polpa T0 estiveram na faixa de 50,64 (A4CN) a 77,62 mg/100g (CV2). Os valores foram elevados quando comparados aos do maracujá azedos passifloras *P. edulis* (20,0 ± 2,6mg/100g), Cupuaçu (20,5 ± 3,0 mg/100g) e abacaxi (21,7 ± 4,5 mg/100g), mas foram inferiores aos encontrados nas polpas de uva, amora, morango e açaí (faixa de 117,1 a 133 mg/100g), acerola e manga (faixa de 545 a 580 mg/100g) (Kuskoski et al., 2006).

A presença de polifenóis nos alimentos são considerados benéficos à saúde humana e o seu consumo regular foi associado à prevenção de doenças degenerativas, incluído as do sistema nervoso (Pimentel et al. 2005; Lau et al., 2005; Shukitt-Hale et. al. 2008). Não há consenso sobre a ingestão diária recomendada (IRD) de compostos fenólicos, contudo, Martínez-Flóres e colaboradores (2002) recomendam o consumo de 23mg/dia de flavanóides. Essa categoria de composto é a principal encontrada nas passifloras (Costa e Tupinambá, 2005).

Tabela 2. Médias das concentrações de Polifenóis e Vitamina C da polpas recém coletadas (T0) e armazenadas por 120 dias a -18°C (T120) das variedades das coleções CV, CN e NA

Legenda genótipo	Tratamento Armazenamento	Polifenóis		Vit C	
		média	DP	média	DP
CV1	T0	56,24 ^e	0,57	53,77 ^c	0,43
	T120	76,52 ^C	0,59	18,97 ^D	0,03
CV2	T0	77,62 ^a	0,83	58,15 ^b	0,14
	T120	77,04 ^C	0,19	17,76 ^E	0,06
A1CN	T0	67,72 ^c	0,93	74,62 ^a	1,22
	T120	91,40 ^A	0,11	23,37 ^A	0,03
A2CN	T0	69,08 ^c	0,18	57,96 ^b	0,42
	T120	72,95 ^D	0,47	18,91 ^D	0,10
A3CN	T0	72,19 ^b	0,64	54,53 ^c	1,43
	T120	79,95 ^B	0,30	22,30 ^B	0,19
A4CN	T0	50,64 ^f	0,62	58,87 ^b	0,53
	T120	58,92 ^F	0,11	16,45 ^G	0,13
A1NA	T0	60,14 ^d	0,49	50,21 ^d	0,14
	T120	66,74 ^E	0,42	17,25 ^F	0,09
A3NA	T0	52,88 ^f	0,00	47,51 ^d	1,18
	2	67,08 ^E	1,00	21,30 ^C	0,20
F genótipo		1042,65**		246,93**	
F tratamento		2906,08**		31278,25**	
F interação		224,27**		162,42**	

^{ns} diferença não significativa* significativa a 5% de probabilidade de erro; ** significativa a 1% de probabilidade pelo teste F. # Médias seguidas pela mesma letra na coluna significam médias iguais pelo teste Tuckey a 5% de significância.

Os teores dos compostos fenólicos encontrados na polpa T120 variou de 58,92 (A4CN) a 91,04 mg/100g (A1CN). Observou-se após o período de armazenamento um aumento na disponibilidade dos polifenóis. O aumento não foi proporcional aos teores iniciais presentes na

polpa fresca. Acessos com teores intermediários, por exemplo, apresentaram aumento na concentração de polifenóis superiores aos dos acessos com teores iniciais maiores, como foi o caso da A1CN que no T0 apresentou 67,72^c mg/100g, terceira maior média, e após o armazenamento 91,40^Amg/100g, maior média.

Os teores de vitamina C na polpa T0 variaram de 47,51 (A3NA) a 74,62 mg/100g (A1CN). Da mesma forma que observado nos compostos fenólicos, verificou-se grande variabilidade nos teores de vitamina C entre os acessos de cada coleção, o que pode refletir diferenças genéticas entre os acessos. Alta variabilidade genética é desejável para o desenvolvimento de variedades com maiores teores de compostos de interesse funcional.

Segundo o Ministério da Saúde a ingestão diária recomendada (IDR) para a vitamina C é de 60mg para adultos. Portanto o consumo diário de 100 g ou menos da polpa do acesso A1CN poderia suprir as necessidades de vitamina C do indivíduo, o que sugere que a *P. setacea* tem potencial como fonte de vitamina C.

A *P. setacea* apresentou teores elevados de vitamina C quando comparada aos do maracujá *P. edulis* e as polpas de outras fruteiras. De acordo com a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (Nepa, 2004), o teor de vitamina C para a polpa de maracujá comercial (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) é de 20 mg/100g, valor em média três vezes inferior ao encontrado nas coleções de *P. setacea*. Andrade e colaboradores (2006) obtiveram no limão taiti os valores de 24,72 mg/100g, para a melancia de 11,22 mg/100g, melão de 4,03 mg/100g, morango de 32,30 mg/100g, manga 11,45 mg/100g e abacaxi e 37,66 mg/100g.

Em relação a presença de vitamina C na polpa T120 verificou-se perdas no armazenamento na faixa de 56 a 72%. A menor concentração após estocagem foi de 16,45 no acesso A4CN e a maior de 23,37 mg/100g no A1CN. A vitamina C é susceptível de sofrer influência desfavorável pelo armazenamento e aplicação do frio (Silva et al., 1999). Andrade e colaboradores (2006) correlacionou os maiores teores de ferro III com o decaimento de vitamina C na polpa armazenada, portanto variações na concentração do elemento poderiam justificar as variações encontradas no decaimento.

Pinheiro e colaboradores (2006) analisaram o suco integral de maracujá *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* de 5 marcas diferentes e obtiveram teores de vitamina C entre 5,1 e 27,7 mg/100g. Em

relação a essas marcas, a *P. setacea* apresentou concentrações da vitamina equivalentes a faixa mediana superior.

Conclusões

Os frutos das coleções CN e CV apresentam maior concentração de sólidos solúveis totais que os da NA.

Os acessos das coleções de *P. setacea* apresentam teores elevados de compostos fenólicos e vitamina C em relação ao maracujá comercial *P. edulis*.

Existe variabilidade genética para a teores de compostos fenólicos e vitamina C nos frutos de *P. setacea*.

Referências bibliográficas

ANDRADE, E.C.; TEBA, C.S.; TAKASE, I. Avaliação do comportamento da vitamina C e do ferro em frutas *in natura*, refrigeradas por 2 dias e congeladas por até 30 dias. **Nutrição Brasil**, n.6, p.304-307, 2006.

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

CASIMIR, D.; KEFFOR, J.; WHITTFIELD, F. Technology and flavor, chemistry of passion fruit juices and concentrates. **Advances in Food Research**, v. 27, p. 243-295, 1981.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pos-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras, MG (Brazil). FAEPE. 1990. 239 p.

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.

DHAWAN, K.; DHAWAN, S.; SHARMA, A. Passiflora: a review update. **Journal of Ethnopharmacology** **94**, pp. 1-23, 2004.

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.

LAU, F. C.; SHUKITT-HALE, B.; MAYER, J. A. J. J. The beneficial effects of fruit polyphenols on brain aging. **Human Nutrition Neurobiology of Aging**. 26S, S128–S132, (2005)

MARTÍNEZ-FLÓRES, S.; GONZÁLEZ-GALLEGO, J.M.; CULEBRAS, M.J.T. Los flavanoides: propiedades y acciones antioxidantes. **Nutrición Hospitalaria**, v. 17, n. 6, p. 271-278, 2002.

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.

NEPA. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. UNICAMP. – Campinas: NEPA-UNICAMP, 2004. 42p.

PIMENTEL, C. V. M. B; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. **Alimentos funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos**. São Paulo. Livraria Varela, 2005.

PINHEIRO, A.M; FERNANDES, A.G.; FAI, A.E.C.; PRADO, G.M.; SOUSA, P.H.M; MAIA, G.A. Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 26(1): 98-103, 2006.

RESENDE, J. M.; BOAS E. V. B. V.; CHITARRA M. I. F. Uso de atmosfera modificada na conservação pós-colheita do maracujá amarelo. **Ciência Agrotec.Lavras**, v.25, n.1, p.159-168, jan./fev., 2001.

SHUKITT-HALE B.; LAU, F.C; JOSEPH J. A. Berry fruit supplementation and the aging brain **J Agric Food Chem**. Feb 13;56(3):636-41, 2008

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.

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.