

## ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA DE ÁCIDOS GRAXOS DO ÓLEO DAS SEMENTES DE ACESSOS DE MARACUJÁS DO CERRADO

Renata Miranda Lopes\*<sup>1</sup>, Fábio Gelape Faleiro<sup>2</sup>, Dijalma Barbosa da Silva<sup>1</sup>, Anderson Sevilha<sup>1</sup>, Roberto Fontes Vieira<sup>1</sup>, Tânia da Silveira Agostini Costa<sup>1</sup> (\*Bolsista, <sup>1</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia Embrapa, Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W5 Norte (final) Caixa Postal 02372, 70770-900 Brasília, DF. <sup>2</sup> Embrapa Cerrados, BR 020, Km 18, Caixa Postal 08223, 73010-970 Planaltina, DF. e-mail: tania@cenargen.embrapa.br )

**Termos para indexação:** maracujazeiro, óleo, semente, ácidos graxos

### Introdução

As frutas do Cerrado oferecem elevado valor nutritivo, além de atrativos sensoriais como cor, sabor e aroma peculiares e intensos, ainda pouco estudados comercialmente (Agostini & Vieira, 2004). O consumo dessas frutas nativas ainda é muito pequeno quando comparado com frutas de outros biomas, como o açaí, o cupuaçu e o cajá. Com a crescente depredação do Cerrado é notável a urgência em avaliar e apresentar a potencialidade destas frutas, gerando informações e justificativas para estimular o uso sustentado das espécies nativas com preservação do bioma e seus valiosos recursos genéticos.

Segundo Braga (2005) existem mais 40 espécies do gênero *Passiflora* vegetando em estado silvestre no Cerrado e nas áreas de transição, sendo que, destas, as mais conhecidas são a *Passiflora cincinnata*, a *P. alata*, a *P. setacea* e a *P. nitida*; todas vêm sendo utilizadas para consumo *in natura* ou na forma de sucos, doces, geléias, medicamentos ou como ornamental. O processamento das espécies silvestres de maracujá é caseiro ou em pequenas indústrias de produção de polpa congelada, como no Centro de Agricultura Alternativa, no Norte de Minas Gerais. As sementes do maracujá são consideradas boas fontes de ácidos graxos essenciais, que podem ser utilizados nas indústrias alimentícias e cosméticas (Togashi *et al*, 2007). Sementes de maracujá provenientes do processo de obtenção do suco, atualmente são utilizadas por produtores rurais na suplementação da alimentação animal, como ração para bovinos e aves, ainda sem muita informação técnica adequada; como este volume representa inúmeras toneladas, agregar valor a estes subprodutos é de interesse econômico, científico e tecnológico (Ferrari *et al*, 2004).

O objetivo deste trabalho foi a caracterização quantitativa e qualitativa do perfil de ácidos graxos presentes nas sementes de três espécies nativas de maracujás (*P. cincinnata*, *P. setacea* e *P. nítida*), empregando o maracujá comercial (*P. edulis*) como referência.

## Material e Métodos

Em outubro de 2006 foram colhidas quatro amostras (12 a 30 frutos /amostra) de *P. cincinnata* e uma amostra de *P. setacea* em localidades diferentes do Norte do estado de Minas Gerais; uma amostra de *P. nítida*, duas amostras de acessos diferentes de *P. cincinnata* e três amostras de um mesmo acesso de *P. setacea* foram coletados entre agosto de 2007 e abril de 2008 no Banco de germoplasma de *Passiflora* da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF; os frutos de *P. edulis* Sims var flavicarpa, (maracujá azedo amarelo empregado como referência), foram adquiridos em um mercado de Brasília.

As sementes das espécies de *Passiflora* foram secas em estufa com circulação e renovação de ar forçado a 48°C por 24 h. Em seguida, foram trituradas em grau e pistilo para a obtenção de um farelo fino e homogêneo (granulometria de 18 mesh).

O teor de umidade foi determinado por secagem do farelo em estufa de secagem (105°C) até peso constante. O teor de óleo foi determinado no farelo seco por extração contínua a quente (70°C) com éter de petróleo 40-60°C em extrator de gordura (Tecnal). O teor de óleo foi determinado por pesagem do resíduo totalmente seco (gravimetria).

Para a obtenção dos ésteres metílicos, o extrato obtido em determinador de gordura foi filtrado e o solvente evaporado á vácuo (30-55°C). O óleo adquirido foi acondicionado em vial de 4ml e conservado em freezer a -20°C, para posterior metilação e injeção no cromatógrafo. Os ésteres metílicos de ácidos graxos (FAME) foram obtidos de acordo com o método descrito por Murrieta (2003). Após a metilação, quando não injetados imediatamente, os ésteres metílicos foram estocados em freezer a -20°C até o momento da injeção.

Foi utilizado um cromatógrafo a gás equipado com coluna capilar DB-23 Agilent (50% cianopropil – metilpolisiloxano; diâmetro interno: 0,25mm; espessura do filme: 0,25 µm; comprimento: 60m) e detector de ionização de chama (GC-FID Shimadzu), de acordo com metodologia estabelecida pela American Oil Chemists' Society (AOCS).

Para determinar o tempo de retenção dos ésteres metílicos de ácidos graxos (FAME) foi necessário injetar uma mistura de padrões de ésteres metílicos (Sigma), incluindo, em ordem crescente de tempo de retenção, os seguintes FAME: C6:0, C8:0, C10:0, C12:0, C14:0, C14:1, C16:0, C16:1, C18:0, C18:1, C18:2, C18:3, C20:0, C20:1; C20:4; C22:0; C22:1; C24:0, C24:1.

O teor de FAME é resultado da média de 03 injeções, metiladas separadamente. Os valores médios observados na composição de ácidos graxos para uma mesma espécie e para diferentes espécies de *Passiflora* foram comparados por análise de variância, usando o teste de Scheffé ( $p > 0,05$ ) através do SAS System versão 9.0 para Windows (2002).

## Resultados e Discussão

As sementes de *Passiflora* apresentaram umidade entre 6,7-8,5 (*P. setacea*), 7,4 (*P. nitida*), 8,3-9,1 (*P. cincinata*) e 11,5 (*P. edulis*). As sementes de *P. setacea* apresentaram teor de óleo entre 31,2-33,5%, seguida por *P. nitida* (29,5%), *P. edulis* (27,3%) e *P. cincinata* (15,3-19,3%), em base seca. O menor teor de óleo presente na semente do *P. cincinata* pode estar associado à presença de um tegumento lignificado grosso na semente desta espécie. A espécie *P. setacea*, que apresentou o maior teor de óleo, apresenta um tegumento fino. Os teores de lipídeos encontrados neste trabalho incluem a variação encontrada para sementes de três espécies de *Passiflora* da Uganda, cujos teores de óleo variaram entre 18,5 e 28,3% (Nyanzi et al., 2005).

O óleo das sementes de *P. edulis* apresentou cor amarela-alaranjada, o óleo de *P. nitida* cor levemente amarelada, quase incolor, o óleo de *P. cincinata* e *P. setacea* cor amarela-esverdeada. Segundo Sant'anna (2001) e Togashi et al (2007), o óleo obtido a partir da semente do maracujá-azedo (*P. edulis*) é amarelo, de sabor agradável e odor suave, considerado como boa fonte de ácido graxo essencial.

Os perfis de ésteres metílicos de ácidos graxos obtidos das sementes de maracujá estão expressos na Tabela 1. O óleo de *P. edulis* Sims *flavicarpa*, empregado como referência, apresentou os ácidos linoléico (67,0%), oléico (15,7%), palmítico (12,4%) esteárico (3,2%) e linolênico (0,4%), sendo 15,80% ácidos graxos saturados, 16,05% monoinsaturados e 67,44% poliinsaturados (PUFA). Os resultados encontrados neste trabalho são equivalentes aos encontrados por Nyanzi et al. (2005), que comparou o perfil de ácidos graxos de sementes de variedades de *P. edulis* e *P. maliformis* da Uganda. As sementes de *P. edulis* Sims var. *flavicarpa* também apresentaram

predominância de ácido linoléico (67,8%), oléico (16,9%), palmítico (11%), esteárico (3,1%) e linolênico (0,4%). Já a variedade *P. edulis* Sims var *edulis*, segundo o mesmo autor, apresentou os ácidos linoléico (74,3%), oléico (13,6%), palmítico (8,8%) esteárico (2,2%) e linolênico (0,4%). Segundo Sant'anna (2001) e Togashi *et al* (2007), mediante testes sensoriais com frituras e salada de verduras, o óleo da semente de maracujá-azedo apresentou qualidade superior em relação a alguns óleos comestíveis, como os de soja, algodão e girassol.

Os óleos das sementes das espécies nativas de *Passiflora* também apresentaram predominância de ácidos graxos polinsaturados, especialmente ácido linoléico. O óleo da semente de *P. cincinnata* apresentou o maior teor de ácido linoléico (74,3%) e o óleo de *P. nitida* apresentou o menor teor deste ácido graxo (50,8%), sendo que esta diferença foi estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ). Os teores de ácido oléico (monoinsaturado) foram superiores a 20% nas espécies *P. nitida* e *P. Setacea*, ocorrendo diferença significativa entre os teores deste ácido graxo para todas as espécies ( $p > 0,05$ ). A *P. nitida* também apresentou o maior teor de ácidos saturados (20,8%), especialmente o ácido palmítico (15,5%), além de apresentar pequenos teores de um ácido graxo incomum às outras espécies de *Passiflora* estudadas, o láurico. Os menores teores de ácidos graxos saturados foram observados nas espécies *P. cincinnata* (13,2%) e *P. setacea* (13,7%). Para efeito de comparação, não foram encontradas referências sobre a composição de ácidos graxos em sementes de nenhuma das espécies nativas avaliadas.

## Conclusões

Foram verificadas diferenças significativas entre os acessos de maracujás nativos em relação ao perfil de ácidos graxos; também foram detectadas características interessantes para a indústria alimentícia (humana e animal) e a indústria de cosméticos. O óleo da semente é rico em ácido graxo essencial linoléico (ômega-6), seguido de oléico (ômega-9) e ácido palmítico. A espécie *P. nitida* apresentou um ácido graxo incomum as outras espécies estudadas, o láurico.

As sementes das espécies de maracujás do cerrado estudadas possuem potencial nutricional e tecnológico, agregando valor e estimulando o uso sustentado e a conseqüente conservação das espécies. Após a extração da polpa para a utilização alimentar, o excedente de semente que não for aproveitado para a produção de mudas e replantios das espécies, poderá ser empregado na produção

# **IX** SIMPÓSIO Nacional **Cerrado**

Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade,  
agronegócio e recursos naturais

**12 a 17 de outubro de 2008**  
**ParlaMundi, Brasília, DF**

# **II** SIMPÓSIO Internacional **Savanas Tropicais**



de óleo voltado para atender demandas da alimentação humana, animal e/ou produção de cosméticos.



**Tabela 1.** Perfil de ácidos graxos do óleo das sementes de *Passiflora*.

Espécies	Origem	C12:0	C14:0	C16:0	NI 1	C16:1	NI 2	C18:0	C18:1n9	C18:1n11	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1	NI 3	C22:0
<i>P. edulis</i>	Mercado DF	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)	12,4(0,2)	0,1 (0,2)	0,2 (0,0)	0,1 (0,0)	3,2 (0,0)	15, 7 (0,1)	0,5 (0,0)	67,0 (0,1)	0,4 (0,0)	0,1 (0,0)	0,1 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
	Montes Claros I	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,2(0,0) <sup>a</sup>	10,7 (0,3) <sup>a</sup>	0,5 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	2,8 (0,2) <sup>ac</sup>	8,3 (0,0) <sup>a</sup>	0,5 (0,0) <sup>a</sup>	76,4 (0,2) <sup>a</sup>	0,6 (0,0) <sup>ac</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,0 (0,0) <sup>a</sup>
	Montes Claros II	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,2 (0,0) <sup>a</sup>	10,1 (0,0) <sup>ab</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1( 0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	3,5 (0,0) <sup>b</sup>	15,6 (0,2) <sup>b</sup>	0,3 (0,0) <sup>ab</sup>	69,3 (0,3) <sup>b</sup>	0,5 (0,0) <sup>b</sup>	0,2 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>b</sup>	0,1 (0,0) <sup>b</sup>
	Montes Claros III	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	10,3 (0,3) <sup>ab</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	2,6 (0,1) <sup>a</sup>	10,0 (0,0) <sup>ac</sup>	0,5 (0,0) <sup>a</sup>	75,3 (0,3) <sup>ac</sup>	0,6 (0,0) <sup>cd</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,0 (0,0) <sup>b</sup>	0,0 (0,0) <sup>a</sup>
<i>P. cincinnata</i>	Montes Claros IV	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	10,3 (0,2) <sup>ab</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	3,0 (0,1) <sup>a</sup>	10,6 (1,3) <sup>cd</sup>	0,2 (0,1) <sup>b</sup>	74,5 (1,3) <sup>c</sup>	0,6 (0,0) <sup>cd</sup>	0,2 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,1) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>b</sup>	0,1 (0,0) <sup>b</sup>
	Embrapa CPAC I	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,2(0,0) <sup>a</sup>	9,7 (0,2) <sup>b</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	2,8 (0,0) <sup>a</sup>	12,0 (0,1) <sup>d</sup>	0,4 (0,1) <sup>ab</sup>	73,8 (0,2) <sup>c</sup>	0,6 (0,0) <sup>d</sup>	0,2 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>ab</sup>	0,0 (0,0) <sup>a</sup>
	Embrapa CPAC II	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	9,5 (0,0) <sup>b</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1(0,0) <sup>a</sup>	2,7 (0,0) <sup>a</sup>	9,4 (0,1) <sup>ac</sup>	0,2 (0,0) <sup>b</sup>	76,6 (0,0) <sup>a</sup>	0,7 (0,0) <sup>a</sup>	0,2 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>b</sup>	0,1 (0,0) <sup>b</sup>
	<b>Média</b>	<b>0,0 (0,0)</b>	<b>0,2 (0,0)</b>	<b>10,1 (0,5)</b>	<b>0,1 (0,0)</b>	<b>0,1 (0,0)</b>	<b>0,1 (0,0)</b>	<b>2,9 (0,3)</b>	<b>11,0 (2,6)</b>	<b>0,3 (0,1)</b>	<b>74,3 (2,7)</b>	<b>0,6 (0,1)</b>	<b>0,2 (0,0)</b>	<b>0,1 (0,0)</b>	<b>0,1 (0,0)</b>	<b>0,0 (0,0)</b>
<i>P. setacea</i>	Montes Claros I	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,1(0,0) <sup>a</sup>	10, 5 (0,4) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,2 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	3,6 (0,2) <sup>ab</sup>	20,1 (0,4) <sup>a</sup>	0,5 (0,1) <sup>a</sup>	63,9 (0,2) <sup>a</sup>	0,5 (0,0) <sup>ab</sup>	0,3 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>
	Embrapa CPAC I	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	10,0 (0,5) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,2 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	3,8 (0,1) <sup>a</sup>	20,6 (0,2) <sup>a</sup>	0,4 (0,0) <sup>a</sup>	63,7 (0,3) <sup>a</sup>	0,5 (0,0) <sup>b</sup>	0,3 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>
	Embrapa CPAC II	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	9,9 (0,3) <sup>a</sup>	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,2 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	3,4 (0,0) <sup>a</sup>	20,3 (0,4) <sup>a</sup>	0,3 (0,1) <sup>a</sup>	64,6 (0,4) <sup>a</sup>	0,5 (0,0) <sup>b</sup>	0,3 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,2 (0,0) <sup>b</sup>
	Embrapa CPAC III	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	10,4 (0,0) <sup>a</sup>	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,2 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	3,4 (0,0) <sup>a</sup>	17,7 (0,1) <sup>b</sup>	0,3 (0,1) <sup>a</sup>	66,8 (0,1) <sup>b</sup>	0,5 (0,0) <sup>a</sup>	0,3 (0,0) <sup>a</sup>	0,1 (0,0) <sup>a</sup>	0,0 (0,0) <sup>a</sup>	0,2 (0,0) <sup>b</sup>
<b>Média</b>	<b>0,0 (0,0)</b>	<b>0,1 (0,0)</b>	<b>10,1 (0,3)</b>	<b>0,0 (0,0)</b>	<b>0,2 (0,0)</b>	<b>0,1 (0,0)</b>	<b>3,5 (0,2)</b>	<b>19,7 (1,4)</b>	<b>0,4 (0,1)</b>	<b>64,8 (1,7)</b>	<b>0,5 (0,0)</b>	<b>0,3 (0,0)</b>	<b>0,1 (0,0)</b>	<b>0,0 (0,0)</b>	<b>0,1 (0,0)</b>	
<i>P. nitida</i>	Embrapa CPAC II	0,3 (0,0)	0,6 (0,0)	15,5 (0,0)	0,1 (0,0)	2,3 (0,0)	0,1 (0,0)	3,5 (0,03)	25,2 (0,1)	0,64 (0,04)	50,8 (0,3)	0,6 (0,0)	0,2 (0,0)	0,1 (0,0)	0,0 (0,0)	0,1 (0,0)

Valores são médias (desvio padrão) ( $n = 3$ )  
(desvio padrão) ( $n = 3$ )

<sup>a-c</sup> Valores dentro de uma coluna com o mesmo sobrescrito não apresentam diferença significativa ( $p > 0.05$ )

## Agradecimentos

Ao Programa Biodiversidade Brasil Itália – PBBI, ao Centro de Agricultura Alternativa - CAA de Montes Claros MG e ao CNPq pelo apoio e financiamento da pesquisa.

## Referências bibliográficas

AGOSTINI, T. S & VIEIRA, R. F. Os alimentos naturais do Cerrado. **Revista Economia e Desenvolvimento**, n.17, p. 92-93, 2004.

BRAGA, M. F; JUNQUEIRA, N. T. V; FALEIRO, F. G; AGOSTINI-COSTA, T. S; BERNACCI, L. C. 2006. **Maracujá-do-cerrado**, in: VIEIRA, R. F; AGOSTINI-COSTA, T. S; SILVA, D. B; FERREIRA, F. R; SANO, S. M. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, p. 216-233, 2006.

FERRARI, R. A; COLUSSI, F; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá - Aproveitamento das Sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 101-102, 2004

SANT'ANNA, E; TORRES, R. C; PORTO, A. C. S. Avaliação de diferentes métodos cromatográficos na determinação de ácidos graxos em sementes de maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). **Boletim CEPPA**, v. 19, n. 1 p. 85-94, 2001.

TOGASHI, C. K; FONSECA, J. B; SOARES, R. T. R. N; GASPAR, A; DETMANN, E. Composição em ácidos graxos dos tecidos de frangos de corte alimentados com subprodutos de maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6 p. 2063-2068, 2007.

MURRIETA, C.M; HESS, B. W; RULE, D. C. D. Comparison of acidic and alkaline catalysts for preparation of fatty acid methyl esters from ovine muscle with emphasis on conjugated linoleic acid, **Meat Science**, v. 65, p. 523-529, 2003.