

# CARACTERIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS DA INDUSTRIALIZAÇÃO DO MARACUJÁ- APROVEITAMENTO DAS SEMENTES<sup>1</sup>

ROSELI APARECIDA FERRARI<sup>2</sup>, FRANCIELI COLUSSI<sup>3</sup>, RICARDO ANTONIO AYUB<sup>4</sup>

**RESUMO** - O maracujá (*Passiflora edulis*) é originário da América Tropical, muito cultivado no Brasil, rico em vitamina C, cálcio e fósforo. Cascas e sementes de maracujá, provenientes do processo de corte e extração da fruta para obtenção do suco, são ainda, atualmente, em grande parte descartadas. Como este descarte representa inúmeras toneladas, agregar valor a estes subprodutos é de interesse econômico, científico e tecnológico. Neste trabalho, realizou-se um estudo para caracterizar e verificar um melhor aproveitamento das sementes excedentes do processamento do suco do maracujá na alimentação humana. Procedeu-se, para tanto, à separação das partes da fruta, com posterior quantificação gravimétrica. As sementes obtidas foram secas em estufa, e posteriormente moídas para a obtenção de um farelo. O óleo do farelo obtido foi extraído em soxhlet e caracterizado através da metodologia oficial da AOCS (1995). O farelo desengordurado obtido foi também caracterizado por métodos físico-químicos, através da determinação do teor de umidade, proteínas, lipídeos, fibras, cinzas e carboidratos por metodologia oficial AOAC (1984). O óleo extraído das sementes apresentou elevado teor de ácidos graxos insaturados (87,54%), com predominância do ácido linoléico, com índice de iodo de 136,5g I<sub>2</sub>/100g. O farelo desengordurado obtido apresentou teor de 10,53% de umidade; 15,62% de proteínas; 0,68% de lipídeos; 1,8% de cinzas, um elevado teor de fibras de 58,98 e 12,39% de carboidratos.

**Termos para indexação:** Óleo de semente, descarte, subprodutos.

## CHARACTERIZATION OF BY-PRODUCTS OF PASSION FRUIT INDUSTRIALIZATION UTILIZATION OF SEEDS

**ABSTRACT** – The passion fruit (*Passiflora edulis*) is originary from Tropical America and has been growing largely in Brazil, being a crop very rich in vitamin C, calcium and phosphorus. Peels and seeds of Passion fruit that come from the cut and extraction process of fruit in order to extract juice are still throw out in large amounts. As such amounts depict lots tons, ascribing values to the by-products is of great economical, scientific and technological interest. The aim of the current manuscript is to characterize a better utilization of seeds deriving from the processing of passion fruit juice for human nutrition. For that, a separation procedure for different parts of the fruit with gravimetric quantification has been adopted. The obtained seeds were dried in stove and afterwards grounded for obtaining the bran. The oil of the obtained bran was extracted with hexane and characterized by means of an official methodology proposed by AOCS (1995). The non greased bran has also been characterized by physical-chemical methods, through determination of the moisture, protein, lipid, fiber, ashes and carbohydrates contents based on the official methodology recommended by the AOAC (1984). The oil extracted from the seeds showed high levels of unsaturated fatty acid (87.54%), with a predominance of the linoleic acid, whose iodine index was of 136.5g I<sub>2</sub>/100g. The non greased bran showed contents of moisture, protein, lipid, ashes, fiber and carbohydrate equivalent to 10.53%; 15.62%; 0.68%; 1.8%, 58.98% and 12.39%, respectively.

**Index Terms:** seed oil, discard, by-products.

### INTRODUÇÃO

Existe uma tendência mundial em relação ao mercado consumidor de frutas. É cada vez maior a demanda desses produtos devido ao seu valor nutricional (Oliva et al., 1996), e principalmente as frutas tropicais, pelo sabor exótico que possuem. Em relação aos países em desenvolvimento, o Brasil é o maior produtor e grande exportador, sendo que a maior produção se encontra nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Pernambuco, Alagoas e alguns estados do Nordeste e Norte.

O maracujá (*Passiflora edulis*) é originário da América Tropical e um fruto muito cultivado no Brasil. É rico em vitamina C, cálcio e fósforo. A maior importância econômica do fruto do maracujazeiro está no produto industrializado sob a forma de suco concentrado. Em nível mundial, a produção de maracujá está em torno de 364 mil de toneladas, com rendimento de 7,5 t/ha. O Brasil destaca-se como principal produtor, com cerca de 90% da produção mundial, seguido do Peru, Venezuela, África do Sul, Sri Lanka e Austrália. O Brasil apresenta produção em torno de 330,8 mil toneladas, com rendimento de 9,9 t/ha. Esta produção é estimada em área de 33,4 mil hectares, dos quais 51% encontram-se nos Estados da Bahia, São Paulo e Sergipe, e 46% da área colhida. O maracujá pode ser consumido ao natural ou industrializado, e seu suco destaca-se entre os produzidos com frutas tropicais, tendo excelente aceitação entre os consumidores, representando uma boa porcentagem dos sucos exportados (IBGE, 2002). Cascas e sementes de maracujá, resíduos industriais provenientes do processo de esmagamento da fruta para a obtenção do suco, atualmente, são utilizados 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.

O suco de maracujá é um produto de aroma e acidez acentuados, e o aroma deve-se a um óleo insolúvel em água, constituindo cerca de 36ppm de suco. As sementes, no maracujá, representam cerca de 6 a 12% do peso total do fruto e, segundo Tocchini (1994), podem ser boas fontes de óleo, carboidratos, proteínas e minerais, apesar do alto conteúdo de celulose e lignina que podem limitar seu uso na alimentação animal, principalmente monogástricos. O óleo de sabor agradável e odor suave compara-se ao óleo de algodão em valor nutritivo e digestibilidade.

Neste trabalho, foi realizado um estudo visando a um melhor aproveitamento das sementes excedentes do processamento do suco do maracujá, para obtenção de óleo, o qual foi caracterizado juntamente com o farelo desengordurado obtido.

### MATERIALE MÉTODOS

Maracujá *in natura* e sementes provenientes da extração do suco foram obtidos de um pequeno produtor da região de Paranaguá e outro lote fornecido pela indústria de alimentos Maguary® localizada em Araguari, Minas Gerais.

Inicialmente, procedeu-se à separação das partes da fruta, com posterior quantificação gravimétrica. Após, as sementes obtidas foram secas em estufa a 50°C e moídas para a obtenção de um farelo.

<sup>1</sup> (Trabalho 045/2003). Recebido: 31/03/2003. Aceito para publicação: 05/03/2004.

<sup>2</sup> Bióloga, Doutora, Professora do Departamento de Zootecnia e Tecnologia de Alimentos, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, Paraná, Cep:84030-900 e-mail: ferrarir@uepg.br. Autor para correspondência.

<sup>3</sup> Graduanda de Ciências Biológicas, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, Paraná, e-mail: francolussi@bol.com.br.

<sup>4</sup> Eng° Agrônomo, Professor Associado da UEPG, Pç Santos Andrade s/n, Cep 84010-330 Ponta Grossa, Paraná, e-mail: rayub@uepg.br.

O óleo de farelo foi extraído com hexana em extrator tipo soxhlet, o solvente foi evaporado em evaporador rotativo e o óleo, posteriormente, foi caracterizado através de metodologia oficial quanto a:

Densidade, método Cc 10a-25 AOCS (1995);

Teor de ácidos graxos livres e índice de acidez, método Ca 5a-40 AOCS (1995);

Índice de iodo, método Cd 1-25 AOCS (1995);

Índice de saponificação, método Cd3-25 AOCS (1995), e

Índice de refração, segundo o método Cc 7-25 AOCS (1995).

A composição em ácidos graxos foi determinada após conversão dos mesmos em ésteres metílicos, e analisados por cromatografia gasosa, empregando-se cromatógrafo CG, equipado com coluna empacotada com 15% DEGS a 175°C, com detector de ionização em chama e injetor a 225°C. A identificação dos ácidos graxos foi efetuada através da comparação de tempo de retenção de padrões injetados nas mesmas condições que a amostra.

O farelo desengordurado obtido foi também caracterizado por métodos físico-químicos, segundo metodologia oficial da AOAC (1984), através da determinação dos teores de umidade, proteínas, lipídeos, fibra bruta, cinzas e carboidratos totais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o maracujá estudado, foi constatada a composição expressa na Tabela 1.

Segundo Jagendra-Prasad (1980), o elevado teor de casca da fruta *in natura* pode ser aproveitado para a obtenção de pectina, ou ainda para a produção de doce em calda (Oliveira et al., 2002).

O óleo extraído das sementes, que corresponde a 25,7% do peso do farelo seco obtido, apresentou elevado teor de ácidos graxos insaturados, com predominância do ácido linoléico, com índice de iodo de 136,5g I<sub>2</sub>/100g. A composição detalhada em ácidos graxos pode ser observada na Tabela 2, e as características físico-químicas, na Tabela 3. Este óleo pode ser utilizado tanto na alimentação humana e animal, quanto na indústria de cosméticos, tintas, sabões, alimentos e outras.

O farelo, resultante da extração do óleo, é rico em proteínas e carboidratos, e apresentou alto teor de fibras, como pode ser observado na Tabela 4.

**TABELA 1** - Composição do maracujá *in natura*

COMPONENTE (%)	MARACUJÁ
Casca	50,3
Suco	23,2
Sementes	26,2

**TABELA 2** - Composição em ácidos graxos do óleo de semente de maracujá.

ÁCIDO GRAXO (%)	ÓLEO DE SEMENTE DE MARACUJÁ
C14:0 (mirístico)	0,08
C16:0 (palmítico)	12,04
C18:0 (estereático)	tr*
C18:1 (oléico)	18,06
C18:2 (linoléico)	68,79
C18:3 (linolênico)	0,69
Σ saturados	12,46
Σ insaturados	87,54

tr\* = traços

Estudos realizados por Gaydou & Ramanoelina (1980) demonstram a ausência de efeitos metabólicos adversos na alimentação de ratos com estes subprodutos. Paiva (1998) demonstrou que o emprego dos resíduos da industrialização do maracujá, cascas e sementes, na alimentação de bovinos, levam os animais a produzirem mais leite, e os mesmos não apresentam problemas digestivos, comprovando as boas características nutricionais dos produtos.

**TABELA 3** - Características físico-químicas do óleo de semente de maracujá

CARACTERÍSTICAS	ÓLEO DE SEMENTE DE MARACUJÁ
Índice de Iodo (gI <sub>2</sub> /100)	136,50
Índice de Acidez (% ácido oléico)	1,34
Índice Peróxido (meq/kg)	4,7
Densidade 25°C	0,905
% Ácidos Graxos Livres	0,67

**TABELA 4** - Composição centesimal do farelo desengordurado de semente de maracujá.

COMPONENTE (%)	FARELO DESENGORDURADO DE SEMENTE DE MARACUJÁ
Umidade	10,53
Proteínas	15,62
Lipídeos	0,68
Cinzas	1,80
Fibras	58,98
Carboidratos	12,39

## CONCLUSÕES

1) O percentual de óleo na semente de maracujá, cerca de 25,7% do peso do farelo seco obtido, com elevado teor de ácidos graxos insaturados, demonstra que este produto tem um bom potencial para aproveitamento tanto na alimentação humana e animal, como em uso para indústria de cosméticos.

2) O farelo desengordurado obtido, após a moagem das sementes e extração com solvente, apresentou um teor protéico que deve ser considerado, podendo também ser aproveitado como fonte de fibra devido ao teor elevado encontrado neste tipo de componente.

3) As sementes de maracujá, resíduo agroindustrial da extração do suco, de pouco ou nenhum valor econômico, podem ser transformadas em produtos de valor econômico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 40 ed. Washington, 1984.
- AOCS. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society**. 3. ed. Champaign, v. 1-2, 1995.
- COUTO, P. G. **Óleo da Semente de Maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*, Deg): caracterização, estabilidade e análise sensorial**. 1996. 77f. Tese (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica, 1996.
- GAYDOU, E.M.; RAMANOELINA, A.R.P. Valorization of the by-products from the granadilla fruit juice industry: fatty acid and sterol composition of the seed oil. **Fruits**, Paris, v. 42, n. 1, p. 45-48, 1980.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. On line. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/> acesso em 25 maio. 2002.
- OLIVA, P. B.; MENEZES, H.C.; FERREIRA, V.L.P. Estudo da estabilidade do néctar de acerola. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 16, n. 3, p. 228-223, 1996.
- OLIVEIRA et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 3, p.259-262, 2002.
- PAIVA, R. Leite com Maracujá. **Revista Globo Rural**, Universidade Federal de Viçosa, junho 98, p.9 – 15, 1998.
- SILVA, A.P.V.; Maia, G.A.; OLIVEIRA, G.S.F. Estudo da composição do suco clarificado de cajá (*Spondias lutea* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 1, p. 33-36, 1999.
- TOCCHINI, R. P. III Processamento: produtos, Caracterização e Utilização. In: **Maracujá: cultura, matéria-prima e aspectos econômicos**. 2. ed. Revista e ampliada. Campinas: Ital, 1994. p. 161-175.