

ESTUDO DOS SUBPRODUTOS DO MARACUJÁ (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.): III - OBTENÇÃO DO ÓLEO E DA TORTA

MARCO ANTONIO NOBRE PONTES\*  
LUCIANO FLÁVIO PROTA DE HOLANDA\*\*  
HUMBERTO FERREIRA URIÁ\*\*  
MARIA ANGELA THOMAZ BARROSO\*\*

Do óleo extraído da semente de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) foram determinados rendimento, características físicas, químicas e identificados os ácidos graxos através de cromatografia em fase gasosa. Na torta da semente foram feitas análises físico-químicas e químicas. No óleo da semente foi verificado um rendimento de (15,1%); características físicas e químicas de óleo comestível e elevado teor de ácido linoleico (68,7%). Na torta da semente evidenciou-se elevadíssimo teor de fibra e razoáveis quantidades de proteína e NIFEXT.

### 1 INTRODUÇÃO

A possibilidade de encontrar utilização econômica para os subprodutos da industrialização do suco de maracujá é de suma importância, pois, o volume desse resíduo industrial se constitui num sério problema, não só pelo seu descarte como pelo aspecto de poluição ambiental, MEDINA (6).

Segundo OTAGAKI & MATSUMOTO (8), o óleo da semente de maracujá amarelo é secativo, com elevada insaturação em ácido linoleico.

O óleo apresenta coloração amarela, sabor agradável e odor suave, podendo ser usado na fabricação de sabonetes, tintas e vernizes, MEDINA (7).

OTAGAKI & MATSUMOTO (8) efetuaram estudos em ratos albinos e constataram que o óleo da semente de maracujá amarelo pode ser usado para fins comestíveis. Segundo os mesmos autores a torta da semente de maracujá amarelo não é recomendada como insumo para ração animal, uma vez que contém aproximadamente 60% de fibra e 35% de lignina.

\* Pesquisador científico.

\*\* Professores da Universidade Federal do Ceará.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção do óleo da semente e da torta

As sementes provenientes da CAJUBRAS-Ce foram acondicionadas em sacos plásticos e conduzidas para o laboratório.

As sementes foram retiradas dos sacos plásticos e submetidas a uma secagem em estufa elétrica com circulação de ar aquecido, a uma temperatura de 70 C por uma hora.

A extração do óleo processou-se de acordo com o método proposto por WHITTING et alii (14).

Após a extração, o óleo foi acondicionado em vidros, que foram fechados e armazenados em "freezer" a uma temperatura de -8 C. No resíduo da extração, torta, foi feita uma secagem em estufa elétrica com circulação de ar, a temperatura de 70 C por uma hora. A torta foi acondicionada em vidros, que foram fechados e armazenados a temperatura ambiente.

A figura 1 indica o fluxograma de obtenção do óleo e da torta da semente de maracujá.

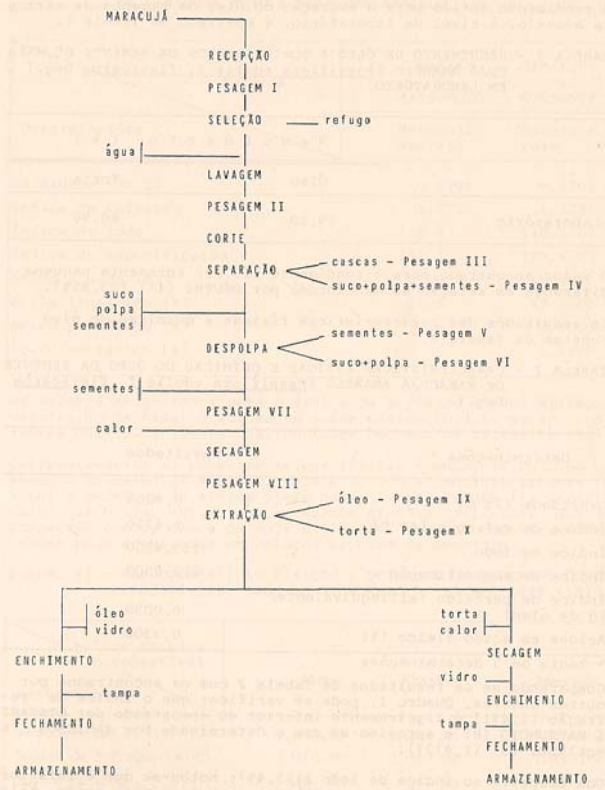
### 2.2 Características físicas e químicas do óleo

- . Rendimento: foram feitas pesagens ao longo do processamento para a avaliação do rendimento do óleo extraído.
- . Densidade : balança de Whestphal-Mohr.
- . Índice de refração: Instituto Adolfo Lutz (4).
- . Índice de iodo : Instituto Adolfo Lutz (4).
- . Índice de saponificação: Instituto Adolfo Lutz (4).
- . Acidez em ácido oleico : Instituto Adolfo Lutz (4).
- . Índice de peróxido : A.O.A.C. (1).
- . Ácidos graxos por cromatografia gasosa: Método de GAMON & WHITTING (2).

### 2.3 Determinação analítica da torta

- . Umidade : A.O.A.C. (1).
- . Lipídios totais: Instituto Adolfo Lutz (4).
- . Fibra : Método de HENNEBERG (3).
- . Cinzas : A.O.A.C. (1).
- . NIFEXT : 100 - (proteína+fibra+cinzas+umidade+lipídios totais)
- . Cálcio : Instituto Adolfo Lutz (4).
- . Ferro : Instituto Adolfo Lutz (4).
- . Fósforo : Método de PEARSON (9).

FIGURA 1 - Fluxograma de obtenção do óleo e da torta da semente de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.)



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Rendimento e características físicas e químicas

O rendimento obtido para a extração do óleo da semente de maracujá amarelo, à nível de laboratório, é mostrado na Tabela 1.

TABELA 1 - RENDIMENTO DE ÓLEO E TORTA OBTIDOS DA SEMENTE DE MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.), EM LABORATÓRIO

	Rendimento (%)	
	Óleo	Torta
Laboratório	19,10	80,90

O valor encontrado para o rendimento (19,1%) apresenta pequena diferença em relação ao mencionado por PRUTHI (11) (23,85%).

Os resultados das características físicas e químicas do óleo constam da Tabela 2.

TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DO ÓLEO DA SEMENTE DE MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.)

Determinações *	Resultados
Densidade (25 C)	0,9205
Índice de refração (40 C)	1,4710
Índice de iodo	115,4900
Índice de saponificação	212,6500
Índice de peróxido (miliequivalente/kg de óleo)	0,0050
Acidez em ácido oleico (%)	0,3300

\* Média de 3 determinações

Comparando-se os resultados da Tabela 2 com os encontrados por outros autores, Quadro I, pode-se verificar que o índice de refração (1,471) é ligeiramente inferior ao encontrado por OTAGAKI & MATSUMOTO (8) e aproxima-se com o determinado por JAMIESON & MCKINLEY (5) (1,4737).

Com respeito ao índice de iodo (115,49), notou-se que é inferior aos encontrados pelos autores citados anteriormente, sendo, talvez, menos suscetível a autoxidação.

Observou-se que o índice de saponificação (212,65) é mais elevado que os mencionados por JAMIESON & MCKINLEY (5) (190,4) e OTA-

GAKI & MATSUMOTO (8) (191,3). Possuindo desta maneira, maior - quantidade de ácidos graxos de menor cadeia.

QUADRO I - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DO ÓLEO DA SEMENTE DE MARACUJÁ ROXO E MARACUJÁ AMARELO

Autores	OTAKAKI & MATSUMOTO	JAMIESON & McKINNEY
	Maracujá amarelo	Maracujá roxo
Densidade (25 C)	0,9208	0,9207
Índice de refração	1,5729	1,4737
Índice de iodo	135,5	140,7000
Índice de saponificação	191,3	190,4000
Ácido oleico (%)	13,0	19,9000
Ácido linoleico (%)	67,5	62,3000
Ácido palmítico (%)	-	7,1000
Ácido esteárico (%)	-	1,8000

Os valores encontrados para o índice de peróxido (0,005 miliequi valente/kg de óleo) e acidez em ácido oleico (0,33%) estão condizentes com os da literatura, conforme Decreto nº 12.486/78 (13).

Confrontando-se as características físicas e químicas do óleo da semente de maracujá amarelo, Tabela 2, com as características físicas e químicas de alguns óleos comestíveis, Quadro II, verifica-se que o óleo obtido não apresenta grandes oscilações quando comparado com os óleos de soja e algodão, havendo todavia, diferenças mais acentuadas em relação ao óleo de amendoim.

QUADRO II - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE DIVERSOS ÓLEOS COMESTÍVEIS, SEGUNDO O DECRETO Nº 12.486/1978 (13)

Tipo de óleo comestível	Soja	Algodão	Amendoim
	Determinações		
Densidade (20 C)	0,919-0,925	0,918-0,926	0,914-0,912
Índice de refração (40 C)	1,467-1,469	1,458-1,466	1,463-1,465
Índice de iodo	120- 143	99- 119	90- 104
Índice de saponificação	189- 198	189- 195	187- 196

A concentração dos ácidos graxos do óleo é apresentada na Tabela 3, e na Figura 2, o cromatograma dos ésteres metílicos de seus ácidos graxos.

TABELA 3 - COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DOS ÁCIDOS GRAXOS DO ÓLEO DA SEMENTE DE MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.)

ÁCIDO GRAXO	RESULTADO (%)
Palmítico (C <sub>16:0</sub> )	11,00
Esteárico (C <sub>18:0</sub> )	2,80
Oleico (C <sub>18:1</sub> )	17,50
Linoleico (C <sub>18:2</sub> )	68,70

Conforme pode-se verificar na Tabela 3, há uma predominância de ácidos insaturados, que são: ácido oleico (17,5%) e ácido linoleico (68,7%).

Cotejando-se os percentuais encontrados de ácidos graxos do óleo com os determinados por JAMIESON & MCKINNEY (5) e OTAGAKI & MATSUMOTO (8), Quadro I, pode-se observar que o teor de ácido linoleico (68,7%) é semelhante aos encontrados pelos referidos autores (62,3%) e (67,5%), respectivamente; que o percentual de ácido oleico (17,5%) é mais elevado que o encontrado por OTAGAKI & MATSUMOTO (8) (13,0%) e mais baixo que o determinado por JAMIESON & MCKINNEY (5) (19,9%); que as quantidades de ácido palmítico (11%) e esteárico (2,8%) são superiores as determinadas pelos pesquisadores mencionados anteriormente.

O elevado teor de ácido linoleico (68,7%) presente no óleo, é ainda superior ao encontrado em óleos comestíveis como o de soja (54,0%), semente de algodão (53,0%) e milho (54,0%), citados por POTTER (10).

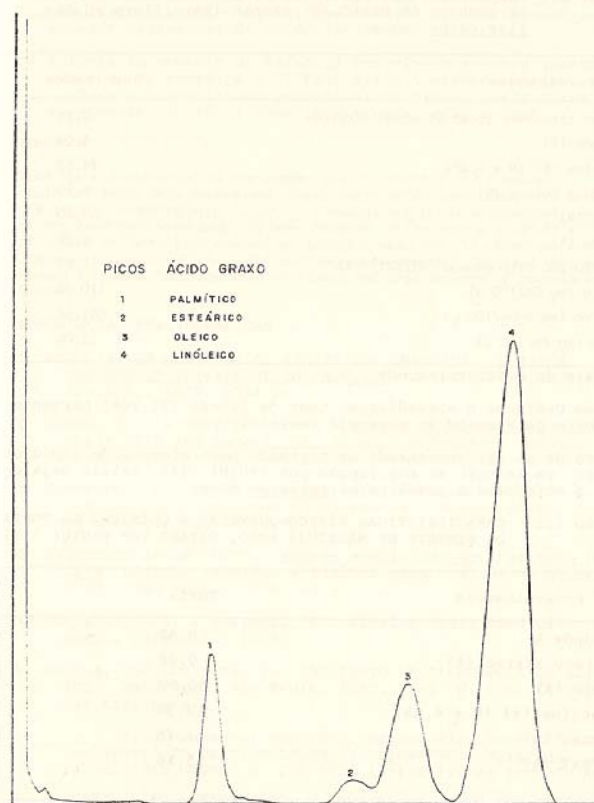
De acordo com ROHR (12), o aproveitamento de sementes, polpa de frutos e cereais para obtenção de óleos só é viável, quando o conteúdo de óleo dessas matérias-primas for superior a 12 - 15% e em quantidades disponíveis para a industrialização. A semente de maracujá amarelo possui um teor de (23,43%), mas, ainda não é disponível em grandes quantidades.

### 3.2 Rendimento e características físico-químicas e químicas da torta da semente

A torta da semente de maracujá amarelo obtida apresentou elevado percentual de 80,9%, conforme Tabela 1.

Confrontando-se os resultados das características físico-químicas e químicas da torta, Tabela 4, com os expostos no Quadro III

FIGURA 2 - CROMATOGRAMA DOS ÉSTERES METÍLICOS DOS ÁCIDOS GRAXOS DO ÓLEO DA SEMENTE DE MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.)



pode-se notar que o teor de umidade (4,03%) é baixo; que os conteúdos de proteína (14,52%), fibra (57,90%), cinzas (1,36%) e NIFEXT (15,49%) são semelhantes, enquanto o percentual de lipídios totais (6,70%) é mais elevado.

TABELA 4 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS DA TORTA - DE SEMENTE DE MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.)

Determinações *	Resultados
Acidez titulável total (% ácido cítrico)	0,39
Umidade (%)	4,03
Proteína (%) (N x 6,25)	14,52
Lipídios totais (%)	6,70
Fibra (%)	57,90
Cinzas (%)	1,36
Extrato não nitrogenado (NIFEXT) (%)	15,49
Cálcio (mg Ca/100 g)	110,92
Fósforo (mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g)	591,56
Ferro (mg Fe/100 g)	11,00

\* Média de 3 determinações

Convém destacar o elevadíssimo teor de fibras (57,90%) presente na torta da semente do maracujá amarelo.

O fato de se ter encontrado um conteúdo mais elevado de lipídios totais, em relação ao mencionado por PRUTHI (11), talvez seja devido a metodologia usada na extração do óleo.

QUADRO III - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS DA TORTA DA SEMENTE DE MARACUJÁ ROXO, CITADO POR PRUTHI (11)

Determinações	Torta
Umidade %	9,80
Extrato etéreo (%)	0,08
Fibra (%)	60,90
Proteína (%) (N x 6,25)	12,30
Cinzas (%)	1,76
NIFEXT (%)	15,16



#### 4 CONCLUSÕES

- a) O rendimento da extração do óleo da semente de maracujá amarelo foi bom.
- b) O óleo da semente de maracujá amarelo evidenciou características físicas e químicas de óleo comestível, destacando-se seu elevado percentual de ácido linoleico.
- c) A torta da semente de maracujá amarelo apresentou quantidade razoável de proteína e NIFEXT; altos teores de cálcio, ferro, fósforo e elevadíssimo percentual de fibra, que a torna, possivelmente, inviável como insumo para ração animal.

#### Abstract

From the oil extracted of the seeds, yield, physical and chemical characteristics were determined. Also, fatty acids were identified through gas liquid chromatography (G.L.C.). Chemical and physical-chemical analysis of the seed cake were made. It was observed in the seed a yield of (19.1%) of edible oil with high content of linoleic acid (68.7%). Physical and chemical characteristics of the oil were determined. The seed cake have showed extremely high contents of fibers and fais amounts of protein and NIFEXT.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS. Official methods of anlysis of the A.O.A.C. 20th ed. Washington D.C. A.O.A.C., 1975. 1094 p.
- 2 GAMON, M.J. & WHITTING, F.M. Fatty acid distribution in whole milk and several filled milk products. Tucson, University of Arizona, 1969. 7 p. (mimeograph).
- 3 HENNEBERG, G. Landw.Vers.Sta., 6:1974 apud WINTON, A.L. & WINTON, K.B. Analises de alimentos. Buenos Aires, Ed. Hispano Americano, 1974. 76 p.
- 4 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2 ed. São Paulo, 1976. v. 1.
- 5 JAMIESON, G.S. & MCKINNEY, R. Passion fruit seed oil. Oil & Soap., 11(9):193, 1934.
- 6 MEDINA, J.C. Cultura. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Maracujá. São Paulo, ITAL, 1980. p. 3-5. (série frutas tropicais).
- 7 \_\_\_\_\_. Processamento: produtos, caracterização e utilização. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Maracujá. São Paulo, ITAL, 1980. p. 145-153. (série frutas tropicais).
- 8 OTAGAKI, K.K. & MATSUMOTO, H. Nutritive value and utility of passion fruit by products. J.Agric.Food Chem., 6:54-57,1958.

- 9 PEARSON, D. Técnicas de laboratório para el análisis de alimentos. Zaragoza, Acribia, 1976. 331 p.
- 10 POTTER, N.N. Food Science. New York, AVI, 1968. p. 419-39.
- 11 PRUTHI, J.S. Physiology, chemistry and technology of passion fruit (*P.edulis*). Adv.Food Res., 12:203-263, 1963.
- 12 RHOR, R. Etiologia tecnológica, significado e importância na alimentação humana e animal. 2 ed. Campinas, Fund. Centro Tropical de Pesquisa e Tecnologia de Alimentos, 1974. p. 9-38 (mimeografado).
- 13 SÃO PAULO. Decreto nº12.486 de 20 de out.1978. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. In: Regulamento da formação, preservação e recuperação de saúde no campo de competência da Secretaria de Estado da Saúde, 1979.
- 14 WHITTING, F.M. et alii. Comparison of extraction methods for analysis of DDT, DDE and DDD in alfafa Hay. J.Dairy Sci., 51(7):1039-41, Jul.1968.