

Cíntia Nanci Kobori¹, Neuza Jorge²

RESUMO

ABSTRACT

(Recebido para publicação em 04 de junho de 2004 e aprovado em 27 de junho de 2005)

INTRODUÇÃO

As indústrias alimentícias brasileiras produzem resíduos que poderiam ter uma finalidade muito mais benéfica ao homem e ao meio ambiente. Muitos frutos comestíveis são processados para fabricação de sucos naturais, sucos concentrados, doces em conserva, polpas e extratos, os quais possuem sementes que são, muitas vezes, descartadas sendo que poderiam ser utilizadas para minimizar o desperdício de alimentos.

O descarte dos resíduos do processamento das frutas tropicais e subtropicais representa um crescente problema devido ao aumento da produção. Como este material é geralmente propenso a degradação microbiológica, isto limita uma exploração futura. Por outro lado, o custo da secagem, armazenagem e transporte de subprodutos são fatores economicamente limitantes. Por isso, os resíduos industriais são muitas vezes utilizados como ração animal ou na forma de fertilizantes. Porém, a demanda por ração pode variar e depender da produção agrícola, além do problema do descarte desses subprodutos ser agravado pelas restrições legais. Dessa maneira, uma utilização eficiente, econômica e segura para

o meio ambiente, está se tornando mais importante especialmente devido à rentabilidade e aos possíveis empregos (SCHIEBER et al., 2001).

O tomate é cultivado mundialmente numa grande variedade de solos e condições climáticas. O processamento comercial de tomates em sucos, purês, polpas, catchup, sopas, etc, geram quantidades significantes de resíduos sólidos, compostos por peles, sementes e aparas. A principal parte do resíduo sólido da semente de tomate é uma inexplorada fonte de óleo não tradicional, contendo uma porcentagem de óleo acima de 38% (SOGI et al., 1999).

O óleo dessa semente pode ser aproveitado para cosméticos e produtos farmacêuticos, como óleo comestível, em indústrias de verniz, etc. Daí, a importância de desenvolver uma extração tecnológica efetiva e uma caracterização de sua composição físico-química (ROY et al., 1996).

Já, a laranja é um dos frutos cítricos mais cultivados em algumas regiões do mundo. Geralmente, a fruta é consumida *in natura* ou processada para a obtenção de sucos de laranja, enquanto que as sementes são descartadas. Em estudos realizados com essas sementes,

¹Aluna de Iniciação Científica – bolsista CNPq/PIBIC.

²Professora Doutora do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas/UNESP – Campus de São José do Rio Preto – SP.

Akpata & Akubor (1999) observaram que o óleo continha alta quantidade de ácidos graxos insaturados e que quando refinado poderia ser utilizado na formulação de óleos comestíveis e de sopa industrializada.

As sementes de citros contêm 28 a 35% de óleo, 40 a 49% de farinha e 23 a 25% de casca. O óleo é composto fundamentalmente por triacilgliceróis (> 95%) e, em menores quantidades, por ácidos graxos livres, hidrocarbonetos, esteróis e matéria não-gordurosa, isto é, limonina e naringina. Uma importante característica química do óleo da semente, sobre o ponto de vista nutricional, é a distribuição dos ácidos graxos. Os seis principais ácidos graxos são: palmítico, palmitoléico, esteárico, oléico, linoléico e linolênico (NAGY et al., 1977).

Assim também, uma alternativa de aproveitamento dos subprodutos da industrialização do maracujá é a utilização na alimentação humana. As sementes são consideradas como boa fonte de óleo que pode ser utilizado nas indústrias alimentícias e, principalmente, nas de perfumes e aromas. De acordo com o Informe Agropecuário (2000), em estudos sobre a composição do óleo das sementes de maracujá (*Passiflora edulis*, *Passiflora edulis f. flavicarpa* e *Passiflora foetida*), observou-se a presença de 22 a 28% de óleo e que os ácidos graxos mais importantes foram o linoléico (55-66%), o oléico (18-20%) e o ácido palmítico (10-14%). O conteúdo de ácido linolênico foi considerado baixo (0,8-1,1%).

O óleo das sementes de maracujá possui coloração amarela, sabor agradável e odor suave, com as seguintes características físico-químicas: baixa secatividade, médio índice de saponificação e baixa estabilidade, sendo suscetível a rancidez oxidativa devido ao grande conteúdo de ácido linoléico. O óleo da semente de maracujá ainda pode ser utilizado para fabricação de sabonetes, tintas, vernizes e, após refinação ou hidrogenação, para fins comestíveis (MEDINA et al., 1980).

A goiaba, além de consumida crua ou natural, tem aplicações comerciais como a goiabada, geléia, pasta, fruta em calda, purê, alimentos para crianças, base para bebidas, refrescos, sucos, xaropes, vinhos e outros. A fruta é excepcionalmente rica em vitamina C, superando o conteúdo nos sucos cítricos. Por isso, também são utilizadas como aditivos para outros sucos e purês, fortificando-os em vitamina C (MEDINA et al., 1978).

Prasad & Azeemuddin (1994) constataram que o óleo de goiaba é uma boa fonte de ácido linoléico, como ácido graxo essencial, podendo ser utilizado com vantagens nutricionais, misturando-o com outros óleos comestíveis de alta saturação para resultar num novo óleo com valores nutricionais modificados.

Tais circunstâncias explicam a importância de conduzir estudos no Brasil sobre óleos extraídos das sementes de frutos que são geralmente descartadas, uma vez que não há renda para a venda de subprodutos e o depósito contínuo desse descarte poderia aumentar o custo do processamento. Ainda mais, se estes resíduos permanecerem inutilizados, não apenas aumentará o custo de venda do produto, mas também, irá agravar a poluição ambiental.

A finalidade deste estudo foi caracterizar físico-quimicamente, por meio de diversas metodologias, os óleos extraídos de sementes de tomate, laranja, maracujá e goiaba, utilizados na produção de extratos, polpas e sucos concentrados, como aproveitamento de resíduos industriais.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras

As amostras de sementes de frutos (tomate, laranja, maracujá e goiaba) foram provenientes das indústrias alimentícias Predilecta localizada em Matão-SP, Cutrale e Bios Industrial localizadas em Araraquara-SP. A indústria Predilecta forneceu os resíduos dos processamentos do tomate e da goiaba, constituídos de sementes, fibras, cascas e resquícios de polpa; a indústria Cutrale forneceu apenas as sementes que são descartadas para obtenção de suco concentrado de laranja; e a Bios Industrial forneceu o resíduo da concentração da polpa do maracujá compreendendo as sementes, resquícios de polpa e alguns pedaços de cascas. Essas amostras foram colocadas em sacos plásticos e armazenadas à temperatura próxima de -20°C.

Inicialmente, determinaram-se a porcentagem de umidade inicial e o teor lipídico das amostras. Em seguida, estas foram secas em estufa de circulação forçada de ar, utilizando temperatura em torno de 45°C até que atingissem aproximadamente 10% de umidade. O óleo foi extraído das sementes, previamente trituradas, em um extrator Soxhlet utilizando como solvente o éter de petróleo (40-60°C). Esses óleos foram coletados em recipientes de vidro âmbar e armazenados à temperatura de aproximadamente -20°C para evitar posteriores alterações oxidativas incontroláveis. Foram descongelados apenas no momento das análises. Os óleos foram caracterizados de acordo com métodos padrões de análises de óleos e gorduras (AOCS, 1990, 1993; HARTMAN & ESTEVES, 1982). As análises foram realizadas em duplicatas.

Determinações analíticas

Determinação da umidade - o método determina umidade e materiais (substâncias) voláteis, expressos em porcentagem a partir da perda de peso sobre o peso da amostra. Foi utilizado o método AOCS Bc 2-49 (AOCS, 1990).

Determinação do teor lipídico - foi utilizado o método Soxhlet descrito pela AOCS Bc 3-49 (AOCS, 1993), expresso em porcentagem, determinado de acordo com o equipamento de extração de gordura, modelo MA 490 da marca Marconi. Esse método determina as substâncias extraídas com éter de petróleo, sob as condições do teste.

Ácidos graxos livres - denomina-se “grau de acidez” à porcentagem de ácidos graxos livres que contém um óleo, expressos como ácido oléico. Foi utilizado o método AOCS Cd 3d-63 (AOCS, 1993).

Índice de peróxidos - expressos em milequivalentes de oxigênio ativo contidos em um quilograma de óleo, calculado a partir do iodo liberado do iodeto de potássio, operando nas condições indicadas no método proposto pela AOCS Cd 8-53 (AOCS, 1993).

Índice de refração - foram utilizados o método AOCS Cc 7-25 (AOCS, 1993) e um refratômetro de Abbé. Fez-se a leitura na escala que resulta diretamente o índice de refração absoluto a 40°C.

Índice de iodo - é a medida da insaturação de óleos e gorduras e é definido como a quantidade de halogênio em gramas, calculado como iodo absorvido por 100 gramas de amostra. Para esta determinação foi utilizado o método AOCS Cd 1 - 25 (AOCS, 1993).

Índice de saponificação - é definido pela quantidade em miligramas de hidróxido de potássio necessária para saponificar 1 grama de óleo ou gordura. Foi utilizado o método recomendado pela AOCS Cd 3c - 91 (AOCS, 1993).

Matéria insaponificável - corresponde à quantidade total de substâncias dissolvidas nos óleos e gorduras que após saponificação com álcalis são insolúveis em solução aquosa, mas solúveis em solventes comuns de gorduras. Foi empregado o método proposto por Hartman & Esteves (1982).

Medida da estabilidade oxidativa (método Rancimat) - obtida pelo método AOCS Cd 12b-92 (AOCS, 1993), empregando 3 gramas de óleo, temperatura de 100°C e fluxo de ar de 20 L/h. A curva de condutividade elétrica x tempo foi automaticamente registrada com o decorrer da reação e do teste, em que o período de indução foi determinado em horas. Foi utilizado o Rancimat, marca METROHM, modelo 743.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes e as cascas são os principais resíduos do processamento de frutos, podendo ser utilizadas principalmente como ração animal. Há vários estudos que reportam o seu potencial nutricional. Neste trabalho foram realizadas apenas as análises de umidade e teor lipídico para as sementes, enquanto que para os óleos extraídos foram empregadas as determinações físico-químicas: ácidos graxos livres, índice de peróxidos, índice de refração, índice de iodo, índice de saponificação, matéria insaponificável e estabilidade oxidativa.

Análises nas amostras

Na Figura 1 apresentam-se os resultados em porcentagem obtidos das determinações de umidade, teor lipídico e matéria seca dos resíduos úmidos dos processamentos do tomate, da laranja, do maracujá e da goiaba.

Umidade

Em relação à umidade inicial dos resíduos, verificaram-se 80,9, 55,4, 38,2 e 43,3% de umidade para o resíduo de tomate, laranja, maracujá e goiaba, respectivamente.

O resíduo do tomate possui esta elevada umidade, pois de acordo com Minani & Fonseca (1985), durante o processamento do tomate, o resíduo é separado da polpa através das extratoras e refinadoras. Como estas não exercem uma elevada pressão na separação do resíduo, este contém ainda um elevado teor de umidade (suco) que geralmente está ligada às substâncias pecticas aderidas às sementes e de difícil remoção.

O valor determinado para a umidade das sementes de laranja foi próximo ao encontrado por Souza Júnior (1974) para os cultivares Hamlin, Pineapple e March, cujos valores encontrados foram de 56, 50 e 56%, respectivamente.

Já, a umidade encontrada para o resíduo do maracujá foi superior a umidade determinada por Medina et al. (1980) para as sementes de maracujá (4,39%), visto que o resíduo obtido da indústria Bios Industrial continha além das sementes, parte do suco e da polpa.

Da mesma forma, o valor obtido na análise de umidade do resíduo do processamento da goiaba foi bem maior que o encontrado por Prasad & Azeemuddin (1994), já que estes estudaram apenas as sementes (4,1%). O resíduo de goiaba coletado neste trabalho continha em maior parte sementes, porém, estas estavam envoltas por uma parte de polpa deixando-a úmida.

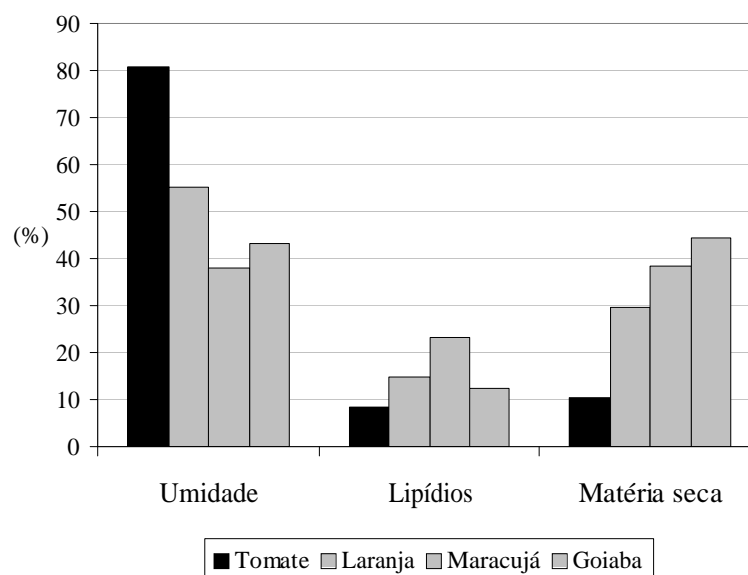


FIGURA 1 – Umidade, teor lipídico e matéria seca dos resíduos obtidos das indústrias alimentícias Predilecta, Cutrale e Bios Industrial.

A umidade da semente é importante para o rendimento do óleo obtido. A umidade mais indicada para as sementes de citros ainda não é conhecida, mas na prática são secas para obterem umidade em torno de 6 a 10% (SOUZA JÚNIOR, 1974).

Neste trabalho, os resíduos do processamento de tomate, laranja, maracujá e goiaba, foram secos durante aproximadamente 10 horas, em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 45°C, atingindo assim, umidades de 8,5%, 8,5%, 9,0% e 11,2%, respectivamente.

Teor lipídico

No resíduo compreendendo sementes, fibras, cascas e polpa de tomate, verificou-se um conteúdo de lipídios superior ao reportado por Minani & Fonseca (1985) que encontraram 5,43% e inferior ao valor de 19,22% verificado por Barcelos et al. (1992). Analisando somente as sementes de tomate, Al-Wandawi et al. (1985), Barcelos et al. (1992), Minani & Fonseca (1985), Roy et al. (1996), Rymal & Nakayama (1974) e Sogi et al. (1999) encontraram teores de lipídios de 19,33, 14,5, 27,1, 19,22, 29 e 38%, respectivamente. Provavelmente, essas diferenças sejam provenientes de variações de métodos empregados na extração do resíduo industrial e ainda nos cultivares de tomates utilizados.

Em estudos realizados por Nagy et al. (1977), Romero et al. (1988) e Souza Júnior (1974), encontraram 24, 28-35 e

32,25% de teor lipídico para a semente de laranja, respectivamente. Estes valores são superiores ao obtido neste estudo (15%). Esta diferença pode ser explicada devido às variações do processamento utilizado nas indústrias, nos diferentes métodos empregados para a extração de óleos e nos cultivares de laranja.

O resíduo de maracujá apresentou porcentagem de lipídios próxima às verificadas por alguns autores (CORREA et al., 1994; HENDERSON et al., 1978; MEDINA et al., 1980), que encontraram 25, 24,5 e 27%, respectivamente, significando que estas possuem um alto rendimento em óleo.

Schieber et al. (2001) relataram em seus estudos uma porcentagem de lipídios de aproximadamente 5-13% nas sementes de goiaba, valor inferior ao obtido neste trabalho (12,3%). Porém, Prasad & Azeemoddin (1994) encontraram um teor lipídico para as sementes de goiaba em torno de 16%. Segundo estes mesmos autores, essas diferenças nos valores de teor de lipídios podem estar relacionadas às tecnologias mais modernas, aos novos cultivares altamente produtivos após o enxerto e aos fatores ambientais.

Outro fator que pode ter ocasionado essas diferenças nos teores lipídicos é o período de armazenagem das sementes antes da extração do óleo, pois, segundo Romero et al. (1988), quando as sementes são armazenadas em *freezer* a quantidade de óleo que é extraída decresce. Porém, as características e a composição não são significativamente alteradas.

Análises nos óleos extraídos

Na Tabela 1 apresentam-se as características físico-químicas dos óleos extraídos das sementes de tomate, laranja, maracujá e goiaba.

Ácidos graxos livres

As porcentagens de ácidos graxos livres determinadas para os óleos de tomate e goiaba foram baixas podendo-se constatar que as matérias-primas eram de boa qualidade, pois os valores obtidos foram inferiores a 2%, valor este considerado limite para a maioria dos óleos vegetais brutos no Brasil, conforme a portaria 482/99 – ANVISA (BRASIL, 1999). Já, o valor de ácidos graxos livres encontrado para o óleo extraído da semente de laranja foi de 3,95%, valor superior ao obtido por Nagy et al. (1977), que encontraram de 1,35 a 2,18% para diversos cultivares de laranja. O óleo de maracujá também apresentou elevada porcentagem de ácidos graxos livres (7,35%).

Índice de peróxidos

A presença de peróxidos indica que, de alguma forma, o óleo recebeu um tratamento inadequado. Como os valores obtidos para o tomate (10,29 meq kg⁻¹) e para a laranja (29,4 meq kg⁻¹) foram elevados, o processo de extração por solvente, a partir do resíduo seco em estufa pode ter provocado uma oxidação durante a secagem, já que foi utilizada ventilação forçada por um período médio de 8 horas. Os baixos índices de peróxidos para os óleos de maracujá (0,59 meq kg⁻¹) e goiaba (0,2 meq kg⁻¹), devem-se à baixa umidade inicial das sementes, necessitando um período bem menor (aproximadamente 5 e 3 horas, respectivamente) na estufa de circulação forçada de ar para atingir a umidade final desejada.

Índice de refração

Com respeito aos resultados encontrados neste trabalho, observa-se que os índices de refração à temperatura de 40°C para os óleos brutos extraídos das sementes foram 1,4708 para o óleo de tomate; 1,4651 para o óleo de laranja; 1,4691 para o óleo de maracujá e 1,4605 para o óleo de goiaba. O valor para o óleo de laranja está de acordo com o encontrado por Nagy et al. (1977), em estudos com diversos cultivares de laranja (1,4608 - 1,4714), e coerente com o valor obtido por Romero et al. (1988), que encontraram 1,4710 à temperatura de 20°C. O valor encontrado por Medina et al. (1980) para o óleo de maracujá foi 1,5729 à temperatura de 25°C, como este índice varia na razão inversa da temperatura, pode-se considerar estes resultados satisfatórios. Já, para o óleo de semente de goiaba, o valor obtido foi inferior ao reportado por Prasad & Azeemoddin (1994) que encontraram 1,4772 à temperatura de 40°C.

Índice de iodo

Os óleos extraídos neste estudo apresentaram índices de iodo (128,59, 97,99, 124,36 e 134,3 gI₂ 100g⁻¹) semelhantes aos valores reportados pelos autores Medina et al. (1980), Nagy et al. (1977), Prasad & Azeemoddin (1994) e Sogi et al. (1999) que encontraram para os óleos de tomate, laranja, maracujá e goiaba os valores 118, 86,1 - 101,7, 137,5 e 134 gI₂ 100g⁻¹, respectivamente, indicando que os óleos continham um alto grau de insaturação. Esses valores também são semelhantes ao do óleo de soja (120-143 gI₂ 100 g⁻¹) e de algodão (99-119 gI₂ 100 g⁻¹), conforme Brasil (1999). Além disso, os óleos de tomate, maracujá e goiaba podem ser classificados como óleos semi-secos e o de laranja como não-seco.

TABELA 1 – Características físico-químicas dos óleos extraídos das sementes de tomate, laranja, maracujá e goiaba.

Determinações físico-químicas	Óleos			
	Tomate	Laranja	Maracujá	Goiaba
Ácidos graxos livres (%) ^a	0,5	3,95	7,35	0,23
Índice de peróxidos (meq kg ⁻¹) ^a	10,29	29,4	0,59	0,2
Índice de refração (40°C) ^b	1,4708	1,4651	1,4691	1,4605
Índice de iodo (gI ₂ 100g ⁻¹) ^a	128,59	97,99	124,36	134,3
Índice de saponificação (mg KOH g ⁻¹) ^a	172,86	181,05	174,97	189,91
Matéria insaponificável (%) ^a	2,1	0,67	0,91	0,71
Medida da estabilidade oxidativa (h) ^c	14,41	3,25	16,50	20,33

^a Valores obtidos da média dos resultados das análises feitas em duplicatas.

^b Valor obtido da média dos resultados das análises feitas em triplicatas.

^c 3 g de óleo, temperatura de 100°C, fluxo de ar: 20 L h⁻¹.

Índice de saponificação

Os valores encontrados para o índice de saponificação das amostras de óleo de tomate, laranja, maracujá e goiaba foram 172,86, 181,05, 174,97 e 189,91 mg KOH g⁻¹ de óleo, respectivamente. Todos os valores obtidos neste estudo foram inferiores aos encontrados por Medina et al. (1980), Nagy et al. (1977), Prasad & Azeemoddin (1997) e Sogi et al. (1999) cujos valores foram 190, 192,0-197,5, 191,3 e 196,0 mg KOH g⁻¹ para os óleos de tomate, laranja, maracujá e goiaba, respectivamente. Entretanto, esses valores são semelhantes a alguns óleos comestíveis, como os óleos de palma (196-205 mg KOH g⁻¹) e de milho (187-196 mg KOH g⁻¹).

Matéria insaponificável

Os valores de matéria insaponificável foram 2,1, 0,67, 0,91 e 0,72% para os óleos brutos obtidos das sementes de tomate, laranja, maracujá e goiaba, respectivamente. Os valores encontrados para os óleos de tomate, maracujá e goiaba foram superiores aos reportados por Sogi et al. (1999) que verificaram apenas 1,4% para o tomate, por Medina et al. (1980) que obtiveram 0,77% para o maracujá e por Prasad & Azeemoddin (1997) que encontraram 0,49% para a goiaba. Já, a porcentagem obtida para o óleo de laranja foi próximo ao reportado por Romero et al. (1988), que encontraram 0,65%. Porém, segundo Mehlenbacher (1977), das análises de óleos e gorduras, a determinação da matéria insaponificável é um dos métodos que menos satisfaz. Isto ocorre pela falta de segurança e precisão nos resultados obtidos, principalmente por causa de pesquisadores distintos.

Medida da estabilidade oxidativa

Com respeito aos resultados encontrados neste trabalho, observa-se que os índices de estabilidade oxidativa obtidos através do método Rancimat à temperatura de 100°C e fluxo de ar em 20 L/h, foram 14,41, 3,25, 16,5 e 20,33 horas, para os óleos de tomate, laranja, maracujá e goiaba, respectivamente. Esses índices foram semelhantes aos valores obtidos para os óleos de milho (19,07 horas), soja (12,47 horas) e girassol (10,01 horas) determinados por Del Ré (2003). Porém, o óleo de laranja obteve um valor muito inferior aos outros óleos, possivelmente devido ao alto índice de peróxidos e ao grau de insaturação do óleo.

CONCLUSÕES

AGRADECIMENTOS

Ao PIBIC/CNPq pela concessão de bolsa de Iniciação Científica e às empresas Sucocítrico Cutrale Ltda. e Bios Industrial Ltda., de Araraquara-SP e I.C.C.A. Predilecta Ltda., de Matão-SP, pela concessão dos resíduos de laranja, maracujá, tomate e goiaba, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKPATA, M. I.; AKUBOR, P. I. Chemical composition and selected functional properties of sweet orange (*Citrus sinensis*) seed flour. **Plant Foods Human Nutrition**, The Hague, v. 54, p. 353-362, 1999.
- AL-WANDAWI, H.; ABDUL-RAHMAN, M.; AL-SHAIKHLY, K. Tomato processing waste as essential raw materials source. **Journal Agricultural Food Chemistry**, Easton, v. 33, p. 804-807, 1985.
- AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices**. 4. ed. Champaign, 1990. v. 2.
- AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices**. 4. ed. Champaign, 1993. v. 3.
- BARCELOS, M. F. P.; MELLO, L. C. P.; CORREA, M. A.; VILELA, M. J. C. Subprodutos do processamento de tomate: avaliação química e biológica. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, p. 108-117, 1992.

- BRASIL. Resolução nº. 482, de 23 de setembro de 1999. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de óleos e gorduras vegetais. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, v. 196, 13 out. 1999. Seção I, p. 82-87.
- CORREA, N. C. F.; MEIRELES, M. A. A.; FRANCA, L. F.; ARAUJO, M. E. Extraction of passion fruit (*Passiflora edulis*) seed oil with supercritical CO₂. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 14, p. 29-37, 1994.
- DEL RÉ, P. V. **Comportamento de óleos vegetais em frituras descontínuas de produtos pré-fritos congelados**. [S.l.: s.n.], 2003.
- HARTMAN, L.; ESTEVES, W. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais**. São Paulo: Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. (Secretaria de Estado da Indústria, 13).
- HENDERSON, H. M.; SAINT-HILAIRE, P.; SCHULTHESS, W. Some impressions of food science and technology in East Africa. In: INTERNATIONAL CONGRESS FOOD SCIENCE TECHNOLOGY ABSTRACTS, 1978, Oxford. **Resumes...** Oxford: [s.n.], 1978.
- INFORME AGROPECUÁRIO. Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 84-85, set./out. 2000.
- MEDINA, J. C.; GARCIA, J. L. M.; KATO, K.; MARTÍN, Z. J. de; VIEIRA, L. F.; ERNESTO, O. V. **Goiaba**: da cultura ao processamento e comercialização. São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1978. cap. 3. (Série Frutas Tropicais, 6).
- MEDINA, J. C.; GARCIA, J. L. M.; LARA, J. C. C.; TOCCHINI, R. P.; HASHIZUMI, T.; MORETTI, V. A.; CANTO, W. L. **Maracujá**: da cultura ao processamento e comercialização. São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1980. cap. 3. (Série Frutas Tropicais, 9).
- MEHLENBACHER, V. C. **Análisis de grasas y aceites**. Bilbao: Urmo, 1977. (Enciclopedia de la química industrial, 6).
- MINANI, K.; FONSECA, H. **Tomate**: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial. Campinas: FEALQ, 1985. (Série extensão agroindustrial, 8).
- NAGY, S.; SHAW, P. E.; VELDHUS, M. K. **Citrus science and technology**. Westport: Avi, 1977. v. 1.
- PRASAD, N. B. L.; AZEEMODDIN, G. Characteristics and composition of guava (*Psidium guajava* L.) seed and oil. **Journal of the American Oil Chemistry Society**, Chicago, v. 71, n. 4, 1994.
- ROMERO, F.; DOBLADO, J.; COTA, J. Characterization of bitter orange (*Citrus aurantium* L.) seed oil. **Grasas y Aceites**, Sevilla, v. 39, n. 6, p. 353-358, 1988.
- ROY, B. C.; GOTO, M.; HIROSE, T. Temperature and pressure effects on supercritical CO₂ extraction of tomato seed oil. **Journal of Food Science and Technology**, Trivandrum, v. 31, p. 137-141, 1996.
- RYMAL, K. S.; NAKAYAMA, T. O. M. Major carotenoids of seeds of three cultivars of the tomato, *Lycopersicon esculentum* L. **Journal Agricultural Food Chemistry**, Easton, v. 22, n. 4, p. 715-717, Mar. 1974.
- SCHIEBER, A.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. By-products of plant food processing as a source of functional compounds: recent developments. **Trends Food Science Technology**, Cambridge, v. 12, p. 401-413, 2001.
- SOGI, D. S.; KIRAN, J.; BAWA, A. S. Characterization and utilization of tomato seed oil from tomato processing waste. **Journal of Food Science and Technology**, Trivandrum, v. 36, n. 3, p. 248-249, 1999.
- SOUZA JÚNIOR, A. J. Considerações sobre o aproveitamento das sementes de citros. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n. 39, p. 3-24, set. 1974.