

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA CASCA DO MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener) OBTIDA POR SECAGEM

KATIELLE R. VONCIK CÓRDOVA*

THAÍS M.M. TAVARES BASTOS GAMA**

CRISTINA M. GUOLO WINTER***

GEORGES KASKANTZIS NETO****

RENATO JOÃO SOSSELA DE FREITAS*****

O objetivo desse trabalho foi determinar a composição centesimal e o teor de fibras (solúvel, insolúvel e alimentar) da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener), obtida por secagem. Foram utilizadas amostras produzidas na região de Araquari, Santa Catarina (Brasil). Por meio dos resultados obtidos foi possível observar que a casca desse maracujá é rica em fibras solúveis e minerais. Assim, as indústrias de processamento de suco de maracujá podem utilizar o resíduo orgânico dessas cascas para desenvolver novos produtos a base de fibras.

PALAVRAS-CHAVE: MARACUJÁ; *Passiflora edulis flavicarpa* DEGENER; FIBRA SOLÚVEL.

* Engenheira de Alimentos, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba/PR (e-mail: kvcordova@ig.com.br).

** Nutricionista, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, UFPR.

*** Farmacêutica Industrial, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, UFPR, Gerente-Técnica do Laboratório de Físico-Química de Alimentos do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA), Curitiba, PR (e-mail: crisalimentos@ufpr.br).

**** Doutor em Engenharia Química, Professor do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, UFPR, Curitiba/PR (e-mail: kaska@ufpr.br).

***** Doutor em Química, Professor do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, UFPR, Caixa Postal 19011, CEP 85531-990 Curitiba/PR.

1 INTRODUÇÃO

O maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa* Degener), também conhecido como “maracujá azedo”, é originário do Brasil (ANDERSEN e ANDERSEN, 1989). Trata-se de uma das poucas frutas nacionais que apresentou aumento no consumo domiciliar. Segundo o IBGE (1999), o consumo per capita de maracujá passou de 0,284 kg em 1987 para 0,96 kg em 1996, representando aumento de 238% em nove anos.

A produção brasileira de maracujá alcançou 298.255 toneladas em 1998 (CHABARIBERY e ALVES, 2001). Segundo SILVA (2004), vinte e seis Estados do Brasil produzem maracujá e dez desses detêm mais de 40% do volume da produção.

O maracujá amarelo apresenta resistência às moléstias e grande produtividade em vários países de clima tropical. Adapta-se facilmente ao meio ambiente, produzindo fruta com maior tamanho e, conseqüentemente, maior rendimento de polpa para fabricação de sucos, além de elevada acidez que permite flexibilidade na adição de açúcar (ITAL, 1980).

Cerca de 150 espécies de *Passiflora* são nativas do Brasil, das quais 60 produzem frutos que podem ser aproveitados direta ou indiretamente como alimento. O maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) é o mais cultivado no Brasil e destina-se predominantemente à produção de sucos. A produção brasileira de maracujá supera a de manga, goiaba e mamão papaia, sendo o Brasil o maior exportador mundial de suco de maracujá (CHAN, 1993; SILVA e MERCADANTE, 2002).

Muitas propriedades funcionais da casca do maracujá têm sido estudadas nos últimos anos, principalmente, àquelas relacionadas com o teor e tipo de fibras presentes. A casca de maracujá, que representa 52% da composição mássica da fruta, não pode mais ser considerada como resíduo industrial, uma vez que suas características e propriedades funcionais podem ser utilizadas para o desenvolvimento de novos produtos (MEDINA, 1980).

A casca do maracujá (parte branca) é rica em pectina, niacina (vitamina B₃), ferro, cálcio, e fósforo. Em humanos, a niacina atua no crescimento e na produção de hormônios, assim como previne problemas gastrointestinais. Os minerais atuam na prevenção da anemia (ferro), no crescimento e fortalecimento dos ossos (cálcio) e na formação celular

(fósforo) (GOMES, 2004). Quanto à composição de fibras, a casca do maracujá constitui produto vegetal rico em fibra do tipo solúvel (pectinas e mucilagens), benéfica ao ser humano. Ao contrário da fibra insolúvel (contida no farelo dos cereais) que pode interferir na absorção do ferro, a fibra solúvel pode auxiliar na prevenção de doenças (ROCCO, 1993; BINA, 2004).

Estudos relatam que o consumo de fibra alimentar pode reduzir riscos de doenças nas populações, destacando-se a prevenção de doenças cardiovasculares e gastrointestinais, câncer de colón, hiperlipidemias, diabetes e obesidade, entre outras (SCWEIZER e WÜRSCH, 1991; SILVA, MENDES e DERIVI, 1988; SALGADO, GUERRA e MELO FILHO, 1999; TURANO, 2002; CHAU e HUANG, 2004).

As fibras atuam na redução da absorção de glicose sérica pós-prandial nas dietas ricas em carboidratos. Assim, os produtos ricos em fibras têm merecido destaque e encorajado pesquisadores da área de alimentos a estudar novas fontes de fibras e a desenvolver produtos funcionais (OU *et al.*, 2002).

A composição e as propriedades físico-químicas da fibra alimentar podem explicar a sua função nos alimentos. Essas informações podem ser aplicadas para a compreensão dos efeitos fisiológicos das fibras. Portanto, o estudo dos teores de fibras (solúvel, insolúvel, bruta e alimentar) e das propriedades físico-químicas do maracujá amarelo é importante para se explorar a potencialidade do uso da casca da fruta como ingrediente de novos produtos.

O objetivo deste estudo foi determinar a composição centesimal e o teor de fibras solúvel, insolúvel e alimentar da casca do maracujá *Passiflora edulis flavicarpa* Degener produzido na região de Araquari, Santa Catarina.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

Neste trabalho foram utilizadas amostras de maracujá azedo (*Passiflora edulis flavicarpa* Degener), adquiridas na região de Araquari, Santa Catarina, no mês de julho de 2004. As amostras foram preparadas de acordo com as instruções estabelecidas pelas metodologias oficiais do

Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985) e da Association of Official Analytical Chemists (ADAC, 2000).

2.2 MÉTODOS

As amostras foram higienizadas e parte das cascas seca em estufa a vácuo a 70°C por três horas.

Calculou-se a quantidade de carboidratos totais das amostras a partir da diferença entre a massa inicial da amostra (100 gramas) e o total da massa de proteínas, de lipídios, de resíduo mineral fixo e de fibra alimentar. Seu valor calórico total foi calculado aplicando-se os valores de conversão para carboidratos (4,0 kcal), lipídios (9,0 kcal) e proteína (4,0 kcal) (IAL, 1985).

Determinou-se a umidade por gravimetria, utilizando estufa a vácuo mantida a 70°C até obtenção de peso constante da amostra (IAL, 1985). O resíduo mineral fixo da casca também foi determinado por gravimetria, mediante carbonização em fogareiro elétrico e incineração em forno mufla a 550°C até a obtenção de cinzas claras (IAL, 1985).

Os lipídios da casca foram determinados pela extração em aparelho Soxhlet, utilizando-se éter de petróleo como solvente (IAL, 1985).

Os teores de proteínas da casca do maracujá foram quantificados pelo método Kjeldhal, conforme as normas analíticas do IAL (1985).

Analisou-se a fibra bruta submetendo a casca à digestão ácida com solução de ácido sulfúrico 1,25%, seguida por digestão alcalina com hidróxido de sódio 1,25% (IAL, 1985). Utilizou-se o método enzimático gravimétrico para a determinação de fibra alimentar, comparando a solução tampão (pH = 6,0) e a solução “mes-tris” (pH \cong 9,0). Para essa e para as determinações de fibras solúvel e insolúvel adotaram-se as metodologias preconizadas pela AOAC (2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises das amostras, na base centesimal, da casca do maracujá são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Pode-se observar pela Tabela 1 que tanto a casca quanto a polpa do maracujá apresentam elevados teores de umidade (88,37 e 75,50%, respectivamente). O valor da umidade da casca do maracujá estudado mostrou-se superior a 78,73%, teor obtido por MARTINS, GUIMARÃES e PONTES (1985) e inferior a 89,08% verificado por OLIVEIRA *et al.* (2002). O alto teor de umidade sugere que a casca do maracujá necessita de secagem para melhor conservação do produto, uma vez que altos índices de umidade favorecem a proliferação de microorganismos podendo comprometer sua qualidade. FERRARI, COLUSSI e AYUB (2004) verificaram teor médio de 10,53 de umidade para o farelo desengordurado de semente de maracujá.

TABELA 1 – RESULTADOS DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA CASCA DO MARACUJÁ

Parâmetros	Base Úmida	Base Seca	Dados para a polpa (IBGE, 1999)
Umidade (g/100 g)	88,37±0,17	6,65±0,02	75,50
Resíduo mineral fixo (g/100 g)	0,94±0,01	8,68±0,09	0,40
Lipídios (g/100 g)	0,33±0,05	0,80±0,03	0,70
Fibra bruta (g/100 g)	3,75±0,11	26,41±0,35	0,70
Proteínas N x 5,75 (g/100 g)	0,64±0,03	1,50±0,09	2,20
Carboidratos (g/100 g)	5,98±0,21	55,96±0,49	21,20
Valor calórico (kcal/100 g)	29,41±1,08	237,05±1,34	90,00

Os dados obtidos correspondem às médias de cinco repetições.

(-) ausência de dados.

O teor de carboidratos encontrado na casca do maracujá revelou-se inferior a 8,23%, obtido por OLIVEIRA *et al.* (2002), ficando o valor calórico muito abaixo do verificado pelo IBGE (1999) para a polpa (90 kcal/100 g). O teor obtido em base seca para os carboidratos (55,96 g/100 g) mostrou-se maior que o encontrado por FERRARI, COLUSSI e AYUB (2004) analisando farelo da semente de maracujá (valor médio de 12,39).

Em relação ao resíduo mineral fixo (cinzas) evidenciou-se a presença de elevado teor de elementos minerais. A fração determinada na casca mostrou-se superior à da polpa (0,94 e 0,40 g/100 g, respectivamente) e próximo a 0,92 g/100 g, encontrado por OLIVEIRA *et al.* (2002). CHAU e HUANG (2004) obtiveram resultado médio de 1,77 para o teor de cinzas da semente de maracujá desidratada.

Os valores constatados para proteínas apresentaram-se muito inferiores

aos citados por OLIVEIRA *et al.* (2002) e por PONTES *et al.* (1986), 1,07% e 2,28% respectivamente. Encontrou-se também menor teor de lipídios que MARTINS, GUIMARÃES e PONTES (1985) para a casca do maracujá (0,51%), indicando a possibilidade de seu aproveitamento na obtenção de alimento menos calórico.

Os resultados obtidos para a fibra bruta (Tabela 2) evidenciaram maior teor na casca do maracujá do que na polpa, confirmando que a casca é rica em fibras. Com base no teor de fibra bruta encontrado na casca pode-se sugerir sua utilização como farinha, ou o estudo de outros produtos direcionados para pessoas que necessitam aumentar a ingestão de fibras.

TABELA 2 – RESULTADOS PARA FIBRAS ALIMENTARES DA CASCA DO MARACUJÁ

Parâmetros	Base úmida	Base seca	Dados para a polpa (IBGE, 1999)
Fibra bruta (g/100 g)	3,75	-	0,70
Fibra alimentar total (g/100 g) (Solução tampão)	5,81	-	-
Fibra alimentar total (g/100 g) (Solução mes-tris)	-	57,32	-
Fibra solúvel (g/100 g) (Solução tampão)	2,10	-	-
Fibra solúvel (g/100 g) (Solução mes-tris)	1,58	-	-
Fibra insolúvel (g/100 g) (Solução tampão)	5,57	-	-
Fibra insolúvel (g/100 g) (Solução mes-tris)	6,30	-	-

Os dados obtidos correspondem às médias de cinco repetições.
(-) ausência de dados.

FERRARI, COLUSSI e AYUB (2004) determinaram teor de fibras médio de 58,98 g/100g para semente de maracujá, valor próximo ao verificado para fibra alimentar total em base seca para a casca do maracujá amarelo.

Considerando os resultados obtidos neste trabalho pode-se afirmar que a casca do maracujá apresenta alto índice de fibras, principalmente, a

solúvel. Tal fato sugere que novos produtos a base de fibras, obtidos da casca do maracujá, podem ser formulados para prevenir doenças, principalmente, àquelas relacionadas ao trato gastrointestinal e ao coração.

Os dados apresentados na Tabela 3 indicam elevado teor de minerais na casca do maracujá (cálcio e sódio, 28,4 e 51,7%, respectivamente). O teor de ferro mostrou-se semelhante ao reportado para a polpa do maracujá (FRANCO, 1986; IBGE, 1999). A casca do maracujá contém maior teor de sódio que frutas consideradas ricas desse mineral como o abacaxi (1 mg/100 g), a banana (1 mg/100 g) e o melão (2 mg/100 g) (FRANCO, 1986).

TABELA 3 – RESULTADOS DOS TEORES DE MINERAIS DA CASCA DO MARACUJÁ

Parâmetros	Resultados	Dados para polpa (FRANCO, 1986)	Dados para polpa (IBGE, 1999)
Cálcio (mg /100 g)	28,4	13,0	13,0
Ferro (mg /100 g)	1,5	1,6	1,6
Sódio (mg /100 g)	51,7	29,0	-

Os dados obtidos correspondem às médias de três repetições.
(-) ausência de dados.

Por meio dos dados obtidos pode-se dizer que a casca do maracujá amarelo representa complemento em potencial para novos produtos alimentícios, como farinha da casca e sucos com adição dessa farinha.

4 CONCLUSÃO

A casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa* Degener) demonstrou elevado conteúdo de umidade, exigindo cuidados no seu armazenamento.

Em relação ao conteúdo de lipídios, proteínas, carboidratos, a casca do maracujá apresentou valores inferiores aos encontrados na literatura.

Os teores de cálcio e de sódio da casca do maracujá (superiores aos da polpa), assim como o teor de ferro possibilitam o uso da casca como fonte desses minerais.

Sugere-se o estudo de novos produtos a base da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis*) considerando não apenas seu alto índice de fibras, mas a possibilidade de redução do excesso de resíduos orgânicos gerados pelas indústrias processadoras de suco de maracujá.

Abstract

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF YELLOW PASSION FRUIT (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener) PEEL AFTER A DRYING PROCESS

The aim of the present work was to determine the percent composition and fiber content (soluble, insoluble and dietary fibers) of yellow passion fruit (*Passiflora edulis flavicarpa* Degener) peel after a drying process. The samples used were produced in Araquari region, Santa Catarina (Brazil). By means of the obtained results it was possible to observe that the peel of this passion fruit is rich of soluble fiber and minerals. Therefore the industries of passion fruit juice processing can use the peel's organic residue to develop new products based on fibers.

KEY-WORDS: PASSION FRUIT; *Passiflora edulis flavicarpa* DEGENER; SOLUBLE FIBER.

REFERÊNCIAS

- 1 ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V.U. **As frutas silvestres brasileiras**. 3. ed. São Paulo: Globo, 1989. 203 p.
- 2 AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 17th ed. Gaithersburg, 2000. v.2.
- 3 BINA, M. **Dados nutricionais do maracujá**. Disponível em: <www.saudelar.com>. Acesso em 07 jul. 2004.
- 4 CHABARIBERY, D.; ALVES, H. S. Produção e comercialização de limão, mamão, maracujá e melancia em São Paulo. **Informações Econômicas**, v.31, n.8, p. 43-51, 2001.
- 5 CHAN, H. T. Passion fruit, papaya and guava juices. In: NAGY, S.; CHEN, C. S.; SHAW, P. E. (Eds). **Fruit juice processing technology**. Auburndale (Flórida): Agscience, 1993. p. 334-348.
- 6 CHAU, C.F.; HUANG, Y.L. Characterization of passion fruit seed fibres: a potential fibre source. **Food Chemistry**, China, v. 85, p. 189-194, 2004.
- 7 FERREIRA, R.A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá – aproveitamento das sementes.

- Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p. 101-102, 2004.
- 8 FRANCO, G. **Tabela de composição química de alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1986.
 - 9 GOMES, C. **Pó da casca do maracujá**. Disponível em: <www.plenaformaude.com.br>. Acesso em 07 jul. 2004.
 - 10 IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos de composição de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. v.1.
 - 11 IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estudo nacional da despesa familiar: tabela de composição de alimentos**. 5. ed. Rio de Janeiro, 1999. 137 p.
 - 12 ITAL. Instituto de Tecnologia de Alimentos. **Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização**. São Paulo: Secretaria de Agricultura de São Paulo, 1980. 206 p. (Série Frutas Tropicais).
 - 13 MARTINS, C. B.; GUIMARÃES, A. C. L.; PONTES, M. A. N. **Estudo tecnológico e caracterização física, físico-química e química do maracujá (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) e seus subprodutos**. Fortaleza: Centro de Ciências Agrárias, 1985. 23 p.
 - 14 MEDINA, J.C. **Alguns aspectos tecnológicos das frutas tropicais e seus produtos**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, 1980. 295 p. (Série Frutas Tropicais).
 - 15 OLIVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, M. R. F.; BORGES, S. V.; RIBEIRO, P. C. N., RUBACK, V. R. 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.
 - 16 OU, S.; KWOK, K.C.; LI, Y.; FU, L. "In vitro" study of possible role of dietary fibre in lowering postprandial serum glucose. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v.49, p. 1026-1029, 2001.
 - 17 PONTES, M. A. N.; HOLANDA, L. F. F.; ORIÁ, H. F.; BARROSO, M. A. T. Estudo dos subprodutos do maracujá (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa Degener): características físico-químicas das cascas e sementes. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 4, n.2, p.31-39, 1986.
 - 18 ROCCO, C.S. **Determinação de fibra alimentar total por método**

- gravimétrico não-enzimático.** Curitiba, 1993, 102 p. Dissertação (Mestrado), Departamento de Engenharia Química, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.
- 19 SALGADO, S.M.; GUERRA, N.B.; MELO FILHO, A.B. Polpa de fruta congelada: efeito do processamento sobre o conteúdo de fibra alimentar. **Revista de Nutrição**, v.12, n.3, p. 303-308, 1999.
 - 20 SCHWEIZER, T.F.; WÜRSCH, P. The physiological and nutritional importance of dietary fiber. **Experientia**, Basel, v. 47, p. 181-186,1991.
 - 21 SILVA, M.B.; MENDEZ, M.H.M.; DERIVI, S.C.N. Efeito hipoglicêmico de alimentos ricos em fibra solúvel. Estudo com jiló (*Solanum gilo, Raddi*). **Alimentos e Nutrição**, São Paulo, v. 9, p. 53-64,1988.
 - 22 SILVA, P. **Maracujá**. Disponível em :<www.irrigar.org.br/pademb>. Acesso em: 06 jul. 2004.
 - 23 SILVA, S. R.; MERCADANTE, A. Z. Composição de carotenóides de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) *in natura*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 254-258, 2002.
 - 24 TURANO, W. Estimativa de consumo diário de fibra alimentar na população adulta, em regiões metropolitanas do Brasil. **Nutrição Brasil**, n.3, p. 130-135, set/out. 2002.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro, ao PPGTAUFPR e ao Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA).