

## SECAGEM DE CASCA DE MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa Degener*) PARA OBTENÇÃO DE FARINHA E EXTRAÇÃO DA PECTINA POR DIFERENTES ÁCIDOS

Marcielle Martins de Paula<sup>1</sup>, Glêndara Aparecida de Souza Martins<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestranda em Agroenergia da Fundação Universidade Federal do Tocantins Brasil. ([marcielledpaula@yahoo.com.br](mailto:marcielledpaula@yahoo.com.br))

<sup>2</sup> Professora Mestre da Fundação Universidade Federal do Tocantins, Palmas - Brasil

### RESUMO

Dentre os resíduos do processamento do maracujá amarelo encontra-se a casca, que quando aproveitada, é utilizada para a alimentação animal, extração e caracterização de pectina. A secagem é a eliminação da água do material através da evaporação, sendo que as características específicas de cada produto determinam diversas condições de secagem. Através da secagem piloto, em estufa, de cascas de maracujás amarelos (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa Degener*) objetivou-se estudar a secagem do maracujá para obtenção da farinha e posterior extração da pectina com a utilização de diferentes ácidos, sendo os ácidos utilizados o fosfórico, o acético e o clorídrico. A casca de maracujá apresentou um teor médio de umidade de 73% e rendimento médio da farinha de 27%. O ácido fosfórico se comportou como o melhor agente extrator, com rendimento de 20,4% e 24,5%, nas concentrações de 250 mM e 500 mM, respectivamente. O ácido acético apresentou a menor eficiência e o ácido clorídrico manteve um grau de extração com poucas variações, porém com valores abaixo dos descritos na literatura, cerca de 20% em base seca.

**PALAVRAS-CHAVE** : Resíduo, maracujá, pectina

### ABSTRACT

Among the wastes from the processing of passion fruit is the peel, which when harnessed, is used for animal feed, extraction and characterization of pectin. The drying is the removal of water from the material through evaporation, and the specific features of each product determine various drying conditions. Through the pilot drying in oven, yellow passion fruit's peel (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa Degener*) aimed to study the drying of obtain flour for later extraction of pectin with the use of different acids, and the acids used the phosphoric, the acetic acid and hydrochloric acid. The passion fruit's peel showed medium moisture content of 73% and average yield of the flour of 27%. Phosphoric acid behaved as the best extracting agent, with a yield of 20.4% and 24.5% at concentrations of 250 mM and 500 mM, respectively. Acetic acid had the lowest efficiency and hydrochloric acid maintained a degree of extraction with a few variations, but with lower values in the literature, about 20% dry basis.

**KEYWORDS**: Wast, passion fruit, pectin

## INTRODUÇÃO

Uma alternativa que vem ganhando espaço desde o início da década de 1970 consiste no aproveitamento de resíduos de certos frutos. Trata-se de uma proposta concreta, visto que esses resíduos representam extraordinária fonte de materiais considerados estratégicos para algumas indústrias brasileiras, como é o caso da pectina, que até o presente momento tem sido isolada, com propósitos comerciais, a partir de cascas de laranja, limão e maçã (GOMES, 2004; CPKELCO, 2002).

No Brasil as perdas de frutos e hortaliças variam grandemente de acordo com a cultura explorada e o nível tecnológico empregado durante o processamento. Segundo FERRARI et al. (2004) o fruto do maracujá merece destaque nesse contexto, tendo em vista que cerca de 76,5% do peso total dos frutos, com alguma variação conforme a espécie do fruto, concentra-se em cascas e sementes. MATSUURA (2005) relata que a casca do maracujá foi testada, com relativo sucesso, na alimentação animal sob a forma de farinha. No entanto é importante ressaltar que a farinha da casca de maracujá não faz parte da Lista de Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde liberados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2010) e, portanto, não pode ser comercializada como tal, porém, seu uso para a extração de pectina tem se apresentado freqüente, tendo em vista que as cascas são basicamente constituídas por carboidratos, proteínas e pectinas (MATSUURA & FOLEGATTI, 1999).

A pectina, um polissacarídeo utilizado como estabilizante e geleificante em alimentos, pode ser extraída a partir de diversas matérias-primas vegetais, sendo o bagaço de cítricos e de maçã mais comumente utilizados devido aos teores encontrados (FERTONANI, 2006). Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo a secagem da casca de maracujá amarelo visando a obtenção de farinha e posterior extração da pectina por diferentes ácidos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção da farinha

A matéria-prima foi adquirida em comércio local na cidade de Palmas – TO, sendo transportada em sacos plásticos e acondicionada em bandejas. Após a recepção, os maracujás foram selecionados a fim de separar frutos manchados, com pedaços estragados ou em estado fitossanitário precário (ataque de fungos, etc.). Em seguida, os frutos selecionados foram lavados em água corrente e imersos em água contendo 100 mg/L de cloro ativo, por 20 minutos. Após a lavagem em água clorada, os frutos foram cortados ao meio, utilizando faca de aço inoxidável, para a retirada da polpa e trituração da casca visando a redução do tamanho das partículas e posterior secagem.

Os procedimentos de secagem seguiram a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985) e a amostra seca foi triturada em moinho para obtenção da farinha. A farinha foi pesada para obtenção do teor de umidade final (U) através da seguinte equação:

$$U = 100 \times \frac{N}{P}$$

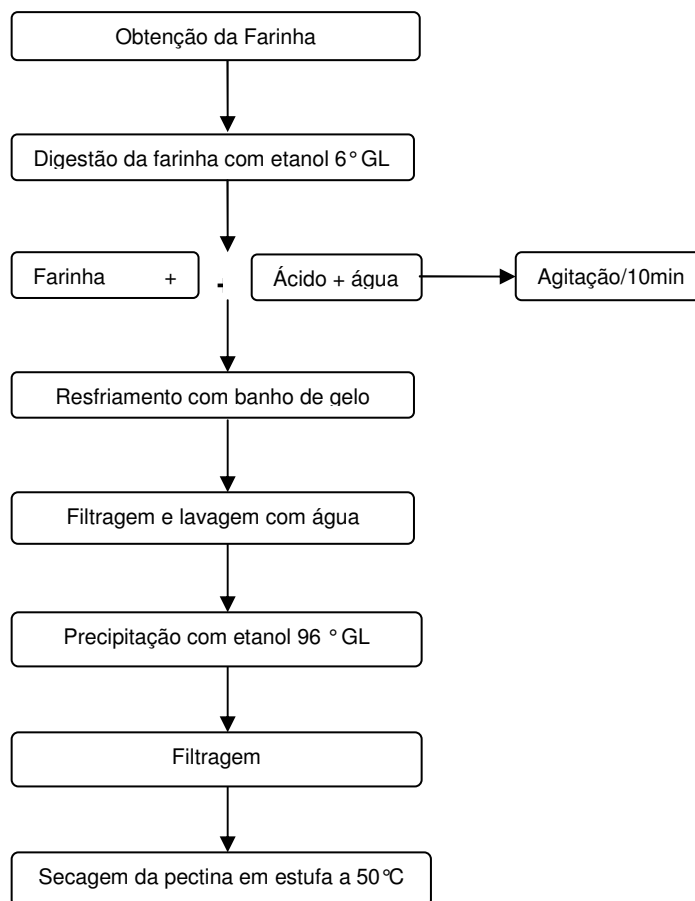
Onde

N= perda de peso em g

P= peso inicial da amostra

## Extração da Pectina

O processo de extração da pectina seguiu o fluxograma descrito na Figura 1.



**FIGURA 1.** Processo de extração da pectina

Os reagentes de qualidade pró-extração utilizados foram: acetona, éter etílico, etanol 96° GL, ácido fosfórico, ácido acético e ácido clorídrico e os equipamentos foram: Moinho modelo TE-631 TECNAL e estufa de secagem modelo 315-SE FANEM.

Os procedimentos metodológicos para extração da pectina são citados por SCHEMIN (2005) e FERTONANI (2006), sendo as análises realizadas em triplicata e os resultados médios apresentados em tabelas e gráficos de regressão com o auxílio do programa Excel.

Após a extração, a pectina extraída foi colocada em estufa a 50 °C até atingir peso constante, sendo o seu rendimento calculado em base seca.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A casca de maracujá apresentou um teor médio de umidade de 73%, valor próximo ao encontrado por PONTES et al. (2002) que estabeleceram,

experimentalmente, o teor de umidade de 78,73% para casca de maracujá amarelo. Outro aspecto relevante consiste no fato de o rendimento da farinha ter apresentado valor médio de 27%, enquanto PONTES et al. (2002) apresentaram, em seu trabalho, valores inferiores 22%, fato esse que pode ser atribuído às condições de secagem (CÓRDOVA, 2005).

Quando avaliado o rendimento dos ácidos na extração, observou-se as quantidades de pectina extraídas com três ácidos diferentes, em concentrações variando de 10 a 750 mM, descritas na Tabela 1.

**TABELA 1.** Influência de três ácidos em sete diferentes concentrações no rendimento da extração de pectina da casca de maracujá

[ ]* ácidos,	10	25	50	100	250	500	750
	Rendimento, %						
Clorídrico	13,46	12,99	12,35	12,13	13,85	13,7	14,14
Fosfórico	12,68	14,63	16,99	18,26	20,4	24,48	35,68
Acético	9,93	9,26	10,61	11,66	11,06	9,75	12,39

\* concentração

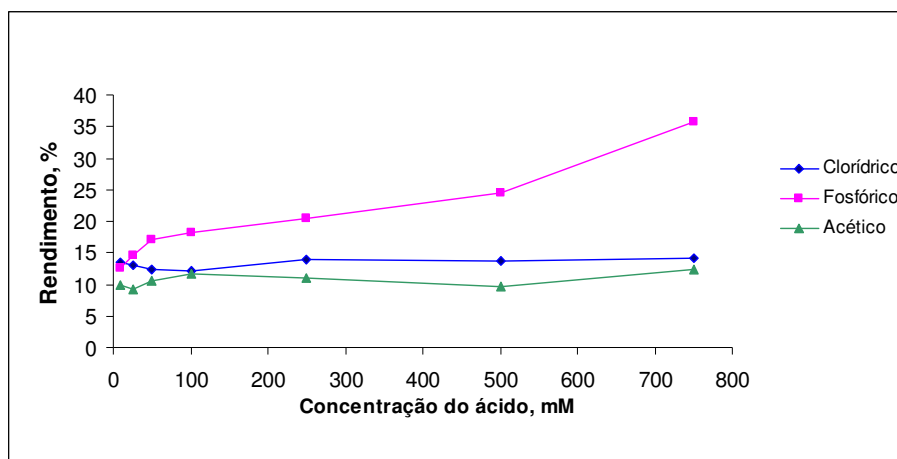
O ácido clorídrico apresentou rendimentos com poucas variações nas diferentes concentrações avaliadas (tabela 1), ocorrendo uma pequena redução a partir da concentração de 25 mM e aumentando na concentração de 250 mM, atingindo uma maior extração com 750 mM.

A extração com ácido fosfórico apresentou rendimentos crescentes, atingido valores próximos aos teores de pectina presente no albedo do maracujá estimado por MATSUURA (2005), no entanto, na concentração de 750 mM, os valores ultrapassaram as estimativas presentes na literatura. Nesse processo é possível supor que a pectina extraída com altas concentrações de ácido fosfórico, contenha também outros compostos ou mesmo que o ácido tenha sido incorporado, de alguma forma, à estrutura péctica, conforme comenta FERTONANI (2006).

O ácido acético apresentou rendimentos menores que o ácido clorídrico e fosfórico, obtendo-se melhor resultado com a concentração de 750 mM.

O comportamento dos três ácidos é ilustrado graficamente na Figura 2, sendo possível observar que o ácido fosfórico obteve melhores resultados, considerando o melhor rendimento nas concentrações de 250 e 500 mM. O ácido clorídrico manteve resultados semelhantes, enquanto o ácido acético foi de menor eficiência. As curvas de todos os ácidos seguiram uma tendência polinomial descrita pelas equações da Tabela 2.

Considerando o comportamento do ácido fosfórico nas concentrações 250 mM e 500 mM (Figura 2), foi possível observar que este ácido nestas concentrações apresentou um resultado satisfatório e semelhante aos valores relatados por MATSUURA (2005).



**FIGURA 2.** Rendimento da extração de pectina com os ácidos clorídrico, fosfórico e acético, em concentrações de 10 a 750 mM

**TABELA 2:** Equações das curvas de tendência e seu respectivo coeficiente de correlação ( $R^2$ )

Ácido	Equação	$R^2$
<b>Clorídrico</b>	$Y = -6E-10x^4 + 1E-06x^3 - 0,0005x^2 + 0,1102x + 12,013$	0,9976
<b>Fosfórico</b>	$Y = 5E-10x^4 - 7E-07x^3 + 0,0003x^2 - 0,0426x + 13,845$	0,9980
<b>Acético</b>	$Y = -2E-10x^4 + 3E-07x^3 - 0,0002x^2 + 0,0413x + 9,0292$	0,8961

Observou-se através do coeficiente de correlação (Tabela 2), que o rendimento apresenta uma boa correlação com a concentração ácida, indicando que ao alterar a concentração ocorrerá alteração no potencial extrator do ácido, tornando-os fatores dependentes.

## CONCLUSÃO

A casca de maracujá-amarelo apresentou teor médio de umidade semelhante ao descrito na literatura e mostrou-se como matéria-prima potencial para a extração ácida de pectina, com conseqüente aumento do valor agregado do subproduto, e ainda a possibilidade de redução do excesso de resíduos orgânicos gerados pelas indústrias processadoras de produtos à base de maracujá. O processo de extração ácida da pectina, com diferentes ácidos, numa faixa de 10 a 750 mM, definiu o ácido fosfórico como o melhor agente extrator e o ácido acético o de menor eficiência. Tendo o ácido clorídrico apresentado valores intermediários quando comparados aos outros ácidos testados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **ALIMENTOS COM ALEGAÇÕES DE PROPRIEDADES FUNCIONAIS E OU DE SAÚDE.** Disponível em < [http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/novos\\_alimentos.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/novos_alimentos.htm) >, acesso em 20/05/2010 às 14:00.

CÓRDOVA, K. R. V.; GAMA, T. M. M. T. B.; WINTER, C. M. G.; NETO, G. K. Características Físico-Químicas da Casca Do Maracujá Amarelo (*Passiflora Edulis* Flavicarpa Degener) Obtida por Secagem. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 23, n. 2, jul./dez. 2005.

CPKELCO. Combining strengths creating solutions. **Product catalog for the food industry**. Limeira, 2002.

FERRARI, 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, 2004

FERTONANI, H. C. R. **Estabelecimento de Extração Ácida de Pectina de Bagaço de Maçã**. Ponta Grossa, PR ,2006. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Ponta Grossa.

GOMES, M. **Obtenção de pectina a partir de casca de maracujá**. Ponta Grossa, 2004. 33 f. Trabalho de Diplomação (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) – Coordenação de Alimentos. Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3ed. São Paulo : Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. V.1, 1985, 553p.

MATSUURA, F. C. A. U. **Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais**. Campinas, SP, 2005. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas.

MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. Produtos. In: LIMA, A. de A. (coord.) **O cultivo do maracujá**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. p.103-108.

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). I – Características físico-químicas das cascas e sementes. **Boletim do CEPPA**, p.32-39, 2002.

SCHEMIN, M. H.; FERTONANI, H. C. R.; WASZCZYNSYJ, N.; WOSIACKI, G. Extration of Pectin from apple pomace. **Brasilian Archives of Biology and Technology**. Curitiba, v. 48, n. 2, p. 259-266, 2005.