

Produção, caracterização e comparação de farinhas de cascas de maracujá e de mamão na extração de pectina

Production, characterization and comparison of passion fruit and papaya peel flours for pectin extraction

RESUMO

Com o desenvolvimento da indústria alimentícia e farmacêutica, as frutas cítricas nem sempre conseguem atender a demanda para extrair pectina. Por esse motivo, recorre-se a novas pesquisas sobre matérias-primas existentes em subprodutos da indústria, neste caso da casca de maracujá e de mamão. Após o processamento, as frutas geram subprodutos, os quais muitas vezes não possuem um destino específico, tornando-se contaminantes ambientais e gerando custos operacionais às empresas. O subproduto (casca) do processamento do maracujá representa cerca 52% do peso total do fruto, e no mamão representam cerca de 34%. O objetivo deste trabalho foi comparar as características e a capacidade de extração das farinhas obtidas dos subprodutos de maracujá e de mamão. A pectina foi extraída de ambas as farinhas com diferentes proporções de soluto/solvente (1:25, 1:50, 1:75, 1:100 m/v), sendo o solvente 95% água destilada e 5% ácido nítrico 1 M. Ambas as farinhas possuem um bom rendimento na extração ácida de pectina.

PALAVRAS-CHAVE: Pectina. Subprodutos. Extração ácida.

Bárbara Emanuele Ferreira

barbarafutfpr@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Maria Helene Giovanetti Canteri

canteri@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ABSTRACT

With the development of the food and pharmaceutical industry, citrus fruits cannot always meet the demand for extracting pectin. For this reason, new research is used on raw materials in industry by-products, in this case the passion fruit and papaya peel. After processing, the fruit generates by-products, which often do not have a specific destination, becoming environmental contaminants and generating operating costs for companies. The by-product (peel) of passion fruit processing represents about 52% of the total fruit weight, and in papaya it represents about 34%. The objective of this study was to compare the characteristics and extraction capacity of flour obtained from passion fruit and papaya by-products. Pectin was extracted from both flours with different solute / solvent ratios (1:25, 1:50, 1:75, 1: 100 m / v), the solvent being 95% distilled water and 5% 1 M nitric acid. Both flours have a good yield in pectin acid extraction.

KEYWORDS: Pectin. By-products. Acid extraction.

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento da indústria alimentícia e farmacêutica, as frutas cítricas nem sempre conseguem atender a demanda para extrair pectina. Por esse motivo, recorre-se a novas pesquisas sobre matérias-primas existentes em frutas, principalmente em subprodutos da indústria, neste caso da casca de maracujá e de mamão. Dentre outras razões que justificam este trabalho, estão: diminuir a dependência dos países produtores de pectina e reduzir o impacto ambiental dos resíduos sólidos.

As indústrias de alimentos são responsáveis por gerar toneladas de resíduos compostos de cascas, sementes, caroços e polpa, acarretando sérios problemas ambientais devido à produção de lixo orgânico (NASCIMENTO FILHO, W. B.; FRANCO, C. R., 2015).

O maracujá é uma fruta com grande quantidade de casca e sementes. As sementes representam cerca de 6 a 12% do peso total dos frutos (FERRARI, R. A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A., 2004), e as cascas representam cerca de 52% do peso total do fruto. A casca do maracujá é composta pelo flavedo (parte com coloração amarela) e mesocarpo (parte branca), sendo este rico em pectina, espécie de fibra solúvel que auxilia na redução das taxas de glicose no sangue, fonte de niacina (vitamina B3), ferro, cálcio, e fósforo (CÓRDOVA, K. R. V. et al., 2005). VILAS BOAS, E. V. B (2002) afirma que no processamento do mamão, os principais resíduos são as cascas, as extremidades e as sementes, segundo Vilas Boas (2002), as cascas e sementes correspondem a 34% e as aparas de corte a 12% do total do fruto.

O objetivo deste trabalho foi comparar as características e a capacidade de extração das farinhas obtidas dos subprodutos de maracujá e de mamão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) foram coletados em uma propriedade na cidade de Ponta Grossa, Paraná, Brasil, durante os meses de maio a outubro de 2017. Os frutos estavam similares, em estado maduro, frescos, sem sinais de danos mecânicos, sendo considerados orgânicos, cultivados sem agrotóxicos ou fertilizantes químicos. Os frutos de mamão (*Carica papaya L.*) da variedade Formosa, foram obtidos diretamente dos produtores na cidade de Ponta Grossa, Paraná, Brasil, durante o mês de março de 2017. Os frutos estavam homogêneos, frescos, sem sinais de danos mecânicos e firmes.

PREPARO DA FARINHA DE MESOCARPO DE MARACUJÁ

Uma das farinhas utilizadas nas extrações de pectina foi produzida a partir do mesocarpo do maracujá amarelo. Após a higienização dos frutos com água corrente, o exocarpo foi removido com auxílio de facas, sendo posteriormente cortados ao meio para a remoção da polpa e do arilo carnosos, restando assim o mesocarpo. Para a inativação das enzimas, o mesocarpo foi submetido ao branqueamento, aquecido no equipamento de micro-ondas (Philco; modelo PME25N) durante 60 segundos (potência média mínima 30%), seguido de

resfriamento em banho de gelo. O excesso de água foi retirado manualmente com folhas de papel toalha. O mesocarpo branqueado foi inserido em estufa de circulação de ar (55 °C), na qual permaneceu até massa constante. Após o processo de desidratação, o mamão foi triturado em um liquidificador até obtenção de uma fina farinha.

Figura 1 e 2 - Mesocarpo de maracujá e farinha de mesocarpo de maracujá, respectivamente (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*).



Fonte: Autores (2017)

PREPARO DA FARINHA DE CASCA DE MAMÃO

A segunda farinha utilizada nas extrações de pectina foi produzida a partir da casca de mamão. Após a higienização dos frutos com água corrente, cortados para eliminar o látex por 48 horas, depois foram lavados novamente e cortados em tiras sem a remoção do exocarpo (aproximadamente 20 mm de largura x 30 mm de comprimento x 2 mm de espessura). Posteriormente, foram submetidos ao processo de branqueamento, por imersão em água fervente por 3 min e rapidamente resfriados em banho de gelo, para inativação enzimática. O material foi centrifugado em uma centrífuga doméstica (Walita; Modelo HL3235) para remover a água da fruta e espalhado em camadas finas em estufa de circulação de ar (55 °C), na qual permaneceu até massa constante. Após o processo de desidratação, o mamão foi triturado em um liquidificador até obtenção de uma fina farinha. A farinha foi classificada em um equipamento vibratório com cinco peneiras metálicas (Bertel, tamanhos 14x12, 25x24, 50x40, 60x60 mm/um, mais o recipiente coletor final “fundo”) em um agitador de peneiras com intensidade 05 de vibração, visando separar a farinha em quatro porções com diferentes tamanhos de partículas mais o fundo. Neste trabalho a granulometria utilizada nas extrações foi a de 60x60 mm/um.

Figura 3 e 4 - Casca de mamão e farinha de casca de mamão, respectivamente.



Fonte: Autores (2017)

EXTRAÇÃO DE PECTINA

A pectina foi extraída da farinha de mesocarpo de maracujá e de casca de mamão segundo metodologia adaptada de (M. H. Canteri et al., 2010). A pectina foi extraída de ambas as farinhas com diferentes proporções de soluto/solvente (1:25, 1:50, 1:75, 1:100 m/v), sendo o solvente 95% água destilada e 5% ácido nítrico 1 M.

Em frascos reboiler do equipamento extrator de óleos e graxas (Marconi, modelo MA 044/8/50) foi aferido 1 g de farinha em balança analítica (Gehaka, modelo AG 200), posteriormente adicionou-se a água destilada e deixou-se hidratar durante 10 minutos. A farinha já hidratada foi levada até o extrator de óleos e graxas (Marconi, modelo MA 044/8/50), no qual após se atingir a temperatura desejada de 80 °C, adicionou-se o ácido nítrico e retornou para o extrator de óleos, por 30 minutos. O extrato ácido contendo a pectina foi resfriado a temperatura ambiente, filtrado e novamente resfriado a 4°C. Ao filtrado foi adicionado etanol 96 o GL (1:2 v/v) e a mistura ficou em repouso durante 24 horas a 4 °C para a precipitação da pectina e a formação da malha de gel.

A pectina precipitada foi separada do etanol por filtração, em seguida lavada com acetona e desidratada em estufa de circulação de ar a 50 °C por 24 horas. A pectina já desidratada foi armazenada em recipiente vedado.

Figura 5 e 6 - Pectina precipitada e pectina desidratada, respectivamente



Fonte: Autores (2018)

RENDIMENTO

O rendimento gravimétrico da pectina extraída foi calculado a partir da razão entre a massa da pectina desidratada em pó e a massa da farinha desidratada utilizada como matéria-prima, ambas em base seca. Os dados obtidos foram tratados estatisticamente utilizando o Programa SASM-Agri (Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas), por meio da ANOVA seguida do Teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados de rendimento das extrações de pectina, utilizando a farinha de mesocarpo de maracujá amarelo empregando o ácido

nítrico 1M como agente extrator. Os resultados foram expressos com as respectivas médias \pm desvio padrão.

Tabela 1. Rendimento da extração de pectina da farinha de mesocarpo de maracujá amarelo a partir de diferentes proporções de solvente

Proporção (m/v)	Rendimento (%)
1:25	6,4 \pm 1,8b
1:50	18,5 \pm 0,73a
1:75	19,1 \pm 0,43a
1:100	19,3 \pm 0,12a

Letras diferentes entre as linhas indicam diferença estatística ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

Fonte: Autores (2019)

Os resultados indicam que o rendimento da pectina extraída com a proporção 1:25 m/v é inferior aos demais ensaios; já, a proporção de 1:50 seria ideal para ser utilizado industrialmente, visto que o resultado foi estatisticamente congênere comparado às de maior volume, e por utilizar uma quantidade menor de solvente, contribui para a redução de efluentes. Resultado similar ao encontrado por DE MENEZES RODRIGUES, Giovana; DA SILVA, Camila (2017) ao realizar a extração ácida convencional de pectina da casca de maracujá nas mesmas proporções (21,06%). O rendimento encontrado nas extrações também foi similar aos valores obtidos por CANTERI-SHEMIN (2005), utilizando bagaço de maçã como matéria-prima para a extração (14%).

Tabela 2. Rendimento da extração de pectina da farinha de casca de mamão a partir de diferentes proporções de solvente

Proporção (m/v)	Rendimento (%)
1:25	3,4 \pm 1,4b
1:50	13,47 \pm 0,08a
1:75	14,92 \pm 0,03a
1:100	15,04 \pm 0,04a

Letras diferentes entre as linhas indicam diferença estatística ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

Fonte: Autores (2019)

Os resultados apresentam que o rendimento da pectina extraída com a proporção 1:25 m/v é também inferior aos demais ensaios, como na extração utilizando a farinha de mesocarpo de maracujá; já, a proporção de 1:50 seria ideal para ser utilizado industrialmente, visto que o resultado foi estatisticamente congênere comparado às de maior volume, e por utilizar uma quantidade menor de solvente, contribui para a redução de efluentes e conseqüentemente o impacto ambiental, foco deste trabalho.

CONCLUSÃO

As duas farinhas produzidas utilizando subprodutos de maracujá e de mamão são aptas para serem utilizadas na extração de pectina industrialmente, ambas as farinhas possuem um bom rendimento na extração ácida de pectina. Os subprodutos utilizados como matérias-primas das farinhas são acessíveis no Brasil e o emprego dos mesmos reduziria o impacto ambiental destes resíduos sólidos no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- NASCIMENTO FILHO, W. B.; FRANCO, C. R. Avaliação do Potencial dos Resíduos Produzidos através do Processamento Agroindustrial no Brasil. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 6, p. 1978-1987, jun. 2015. Disponível em: <http://rvq-sub.sbgq.org.br/index.php/rvq/article/view/880> . Acesso em: 10 mar. 2019.
- 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. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbf/v26n1/a27v26n1.pdf> . Acesso em: 10 mar. 2019.
- CÓRDOVA, KATIELLE R. VONCIK et al. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener) obtida por secagem. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 23, n. 2, 2005. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/4491> . Acesso em: 10 mar. 2019.
- VILAS BOAS, E. V. B. 1-MCP: um inibidor da ação do etileno. **Simpósio de controle de Doenças de plantas**, v. 2, p. 24-30, 2002.
- CANTERI-SCHEMIN, Maria Helene et al. Extraction of pectin from apple pomace. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 2, p. 259-266, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151689132005000200013 . Acesso em: 10 mar. 2019.
- CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, p.18-24. 2001.
- DE MENEZES RODRIGUES, Giovana; DA SILVA, Camila. EXTRAÇÃO ÁCIDA DA PECTINA DA CASCA DE MARACUJÁ ASSISTIDA POR ULTRASSOM. **e-xacta**, v. 10, n. 1, p. 45-52, 2017. Disponível em: <https://revistas.unibh.br/dcet/article/view/2126> . Acesso em: 10 mar. 2019.
- LIMA, Paula Cristina Carvalho et al. Aproveitamento agroindustrial de resíduos de mamão 'formosa' minimamente processados. **Revista Agrogeoambiental**, v. 10, n. 3, 2018. Disponível em: <https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/1128> . Acesso em: 10 mar. 2019.