

PRODUÇÃO DE UMA FARINHA DO BAGAÇO DA LARANJA PARA UTILIZAÇÃO NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Matheus Serrano de Medeiros¹
Patrícia Venâncio da Silva Medeiros²
Dyego da Costa Santos³
Flávio Luíz Honorato Silva⁴
Josivanda Palmeira Gomes⁵

^{1,2,5} Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba, Brasil, serrano1205@hotmail.com
paty_venancio17@hotmail.com; josi@deag.ufcg.edu.br

³ Departamento de Tecnologia em Agroindústria, Instituto Federal do Acre, Xapuri – Acre, Brasil, dyego.csantos@gmail.com

⁴ Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – Paraíba, Brasil, flavio Luiz@yahoo.com.br

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas cítricas, com produção estimada de laranja de 13 milhões de toneladas, além de ser o maior exportador mundial de suco de laranja concentrado, responsável por 81% do comércio mundial, com movimentação financeira de mais de US\$ 1 bilhão (AGRIANUAL, 2014).

Paralelo à importância do setor, observa-se a grande geração de resíduos. Tais resíduos possuem alto valor de reutilização. Dessa forma, nos últimos anos, uma atenção especial vem sendo dada ao reaproveitamento dos mesmos em diferentes processos industriais. Estes resíduos envolvem quantidades apreciáveis de casca e caroço que, além de fonte de matéria orgânica, servem também como fontes de produção de diversas substâncias, como por exemplo, proteínas, enzimas e óleos essenciais, que são passíveis de recuperação e aproveitamento em outros processos (PINTO et al., 2006). De forma que a utilização de subprodutos obtidos na indústria de alimentos tem, nos dias de hoje, um crescente interesse devido à possibilidade de aproveitamento econômico e importância ecológica na remoção de resíduos (SANTANA, 2005).

Estes resíduos são gerados em grandes quantidades ao longo do ano e são os recursos renováveis mais abundantes na Terra. Eles são compostos principalmente por açúcares, proteínas, fibras, sais minerais, que são compostos de interesse industrial. Devido à grande disponibilidade e composição rica em compostos que podem ser utilizados em outros processos.

Existe um grande interesse sobre a reutilização destes resíduos, tanto do ponto de vista econômico como do ambientais, no aspecto econômico baseia-se no fato de tais resíduos poderem ser utilizados como matérias-primas de baixo custo para a produção de outros compostos de valor agregado, como por exemplo uma farinha, com a expectativa de reduzir os custos de produção (MUSSATO et al., 2012).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo analisar as características físico-químicas da farinha proveniente do bagaço da laranja.

Material e Métodos

Matéria-prima

As laranjas foram higienizadas com uma solução de hipoclorito de sódio a 2%, em seguida a matéria-prima foi repartida em duas partes para poder ser extraído o suco, neste processo utilizou-se um espremedor de laranjas elétrico. Após a extração do suco, restou o bagaço da laranja (casca e albedo). Obtido o material, foi utilizado um moedor mecânico para diminuir as partículas da matéria-prima, sendo em seguida o produto levado a estufa a 55°C por 48 h. Utilizou-se um moinho elétrico para reduzir o tamanho das partículas do bagaço (redução da granulometria). A farinha do bagaço para o estudo foi armazenada em recipiente hermeticamente fechado.

Caracterização Físico-Química

Para a caracterização foram determinadas a granulometria do resíduo seco, densidade aparente, densidade real, porosidade, pH, cinzas, umidade, Sólidos Solúveis Totais (SST) °Brix, açúcares redutores totais (ART), açúcares redutores (AR), pectina e proteína total, sendo as análises realizadas em triplicata.

pH, umidade, sólido solúveis (°Brix), cinzas e densidade aparente

Foram medidos segundo a metodologia descrita em Brasil (2005).

Pectina

A determinação de pectina foi baseada no procedimento de Rangana (1979). O teor de pectina foi calculado pela porcentagem de pectato de cálcio.

Açúcares Redutores Totais (ART) e Açúcares Redutores (AR)

A quantificação dos grupos redutores foi realizada com base na redução do ácido 3,5 dinitrosalicílico (DNS) a 3-amino-5-nitrosalicílico (DNS), simultaneamente com a oxidação do grupo aldeído do açúcar a grupo carboxílico. O procedimento adotado foi o descrito por Miller (1959).

Granulometria

A distribuição granulométrica foi realizada usando-se 100 g do material colocados em conjunto de peneiras Produtest com 14, 20, 24, 35, 48 e 60 mesh e agitados na frequência nove do agitador mecânico por um tempo de 20 min, de acordo com as normas da NBR-7181 (ABNT, 1984). O material retido em cada peneira foi pesado e os resultados expressos percentualmente em relação ao peso total do material.

Resultados e Discussão

A caracterização do resíduo seco da farinha do bagaço da laranja obtido após a secagem e moagem da casca e albedo consta na Tabela 1. As análises foram realizadas em triplicata, com exceção da análise de granulometria que foi realizada apenas em um ensaio.

Tabela 1. Valores médios e desvios padrão dos parâmetros físico-químicos do resíduo da farinha do bagaço da laranja

Parâmetros analisados	Unidade	Valor
Umidade	(% em b.u.)	10,3 ± 0,138
Cinzas	(%)	3,561 ± 0,025
Pectina	(% pectato de cálcio)	4,253 ± 0,288
pH	-	4,026 ± 0,020
ART*	(%)	22,300 ± 1,07
AR**	(%)	17,867 ± 0,327
Sólidos solúveis	°Brix	40 ± 0,001
Densidade aparente	g/mL	0,658 ± 0,011

*ART - Açúcares redutores totais; ** AR - Açúcares redutores

A umidade obtida com a secagem do resíduo do bagaço de laranja pera foi de 10,3% em b.u., próxima ao valor encontrado por Ferrari et al. (2004) onde foi constatado o teor médio de 10,53% de umidade para o farelo desengordurado de semente de maracujá. De acordo com Ruiz et al. (2012) a umidade do bagaço da casca de limão, que também é uma fruta cítrica, foi detectada em 7%, sendo inferior a encontrada no bagaço da laranja de 10,3%.

Chaves et al. (2004) relataram que as cinzas em alimentos se referem ao resíduo inorgânico remanescente da queima da matéria orgânica, e que a composição das cinzas nada mais é que a quantidades das substâncias minerais presentes nos alimentos. O teor de cinzas deste trabalho foi de 3,561%, a cinza de qualquer resíduo terá uma variação de acordo com o tipo de variedade do fruto, tempo de plantio, tipo de nutrição que foi disponibilizada para a planta entre outros fatores edafoclimáticos. Souza et al. (2010) utilizaram resíduo de maracujá e constataram 6,33% de cinzas, enquanto Alcântara et al. (2013) trabalhando com casca do maracujá obtiveram 6,86% de cinzas, sendo estes dois últimos substratos ricos em minerais.

O teor de pectina de 4,253% para o resíduo de bagaço de laranja pera é maior que teores relatados em farinhas de bagaço de coco verde de 1,64% (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2014) e polpa com casca de goiaba de 1,02% (MUNHOZ et al., 2008). Clemente e colaboradores (2012) analisando a farinha do resíduo de laranja obteve 7,17% em teor de fibras, sendo 68,59 % maior quando comparado a este experimento, levando em consideração que analisou-se apenas a pectina como fibra.

Couto e Canniatti-Brazaca (2010) encontraram na caracterização da polpa da laranja pera um pH de 3,66 e sólidos solúveis (°Brix) de 10,60, sendo o pH deste trabalho de 4,026, sendo mais alcalino do que o encontrado na literatura como também o nível de sólidos solúveis sendo superior ao relatado pelos autores. Segundo Franco e Landgraf (1996) produtos com pH que compreende a faixa entre 4 - 4,5 tem predominância de crescimento de bolores e leveduras e poucas bactérias (láticas e espécies de Bacillus). Porém, para o crescimento microbiano faz-se necessária a presença do teor de umidade ideal, sendo a umidade desta farinha baixa, os microrganismos não encontrarão condições favoráveis para seu desenvolvimento.

Os valores de açúcares redutores (AR) e açúcares redutores totais foram de 17,867% e 22,3% respectivamente, estando de acordo com a quantidade obtida de açúcares redutores encontrado em outra farinha do resíduo da laranja no valor de 12,14% (CLEMENTE et al., 2012).

Na análise granulométrica da farinha do bagaço de laranja pera, verificou-se que de acordo com os dados apresentados, mais de 80% das partículas da massa do resíduo possuem tamanho entre 20 e 35 mesh, o que corresponde a valores de diâmetro entre 0,841 e 0,425 mm.

Conclusão

A farinha do bagaço da laranja pera apresentou-se como uma boa alternativa para o enriquecimento de pães, biscoitos e bolos. O teor de fibra (pectina), a baixa umidade, foram características relevantes para a incorporação desta farinha na alimentação humana.

Referências

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Solo - Análise Granulométrica. NBR-7181. 1984.
- AGRANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. 13ª edição. FNP Consultoria & Agroinformativos. 502p. 2014.
- ALCÂNTARA, S. R.; SOUSA, C. A. B.; ALMEIDA, F. DE A. C.; GOMES, J. P. Caracterização físico-química das farinhas do pedúnculo do caju e da casca do maracujá. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.15, n.4, p.349-355, 2013.
- BRASIL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4.ed. Brasília: Ministério da Saúde. 2005.
- CHAVES, M. C. V.; GOUVEIA, J. P. G. DE; ALMEIDA, F. DE A. C.; LEITE, J. C. A.; SILVA, F. L. H. DA. Caracterização físico-química do suco da acerola. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.4, n.2, p.1-10, 2004.
- CLEMENTE, E.; FLORES, A. C.; ROSA, C. I. L. F.; OLIVEIRA, D. M. Características da Farinha de Resíduos do Processamento de Laranja. Revista Ciências Exatas e Naturais, v.14, n.2, p.257-269, 2012.
- COUTO, M. A. L.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.30, suppl.1, p.15-19, 2010.
- FERRARI, R. A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá- aproveitamento das sementes. Revista Brasileira de Fruticultura, v.26, n.1, p.101-102, 2004.
- FRANCO, B. D. G. M.; L, M. Microbiologia dos Alimentos, São Paulo: Atheneu. 1996.
- MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. Analytical Chemistry, 1959. Disponível em: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ac60147a030>.
- MUNHOZ, C. L.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; SOARES JÚNIOR, M. S. Extração de pectina de goiaba desidratada. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2008.
- MUSSATTO, S. I.; BALLESTEROS, L. F.; SÍLVIA, M.; TEIXEIRA, J. A. Use of agro-industrial wastes in solid-state fermentation processes. In Yeow, S.K., Xinxin, G., Industrial Waste, Rijeka, Croatia, p.121-140, 2012.
- OLIVEIRA JÚNIOR, S. D.; SOUZA FILHO, P. F.; MACEDO, G. R.; SANTOS, E. S.; ASSIS, C. F. Produção de enzimas pelo fungo *penicillium chrysogenum* e um fungo isolado da casca do coco (*Aspergillus fumigatus*) em fss utilizando resíduo de coco como substrato. In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química (COBEQ), 2014, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2014.
- PINTO, G. A. S., BRITO, E. S., SILVA, F. L. H., SANTOS, S. F. M.; MACEDO, G. R. Fermentação em estado sólido: Uma alternativa para o aproveitamento e valorização de resíduos agroindustriais. Revista de Química Industrial, v.74, p.17-20. 2006.

- RANGANA, S. Manual of analysis of fruit and vegetable products. 1979. New Delhi: Tata McGraw Hill Publishing Company.
- RUIZ, H. A.; RODRÍGUEZ-JASSO, R. M.; RODRÍGUEZ, R.; CONTRERAS-ESQUIVEL, J. C.; AGUILAR, C. N. Pectinase production from lemon peel pomace as support and carbon source in solid-state fermentation column-tray bioreactor. *Biochemical Engineering Journal*, v.65, p.90-95, 2012.
- SANTANA, M. F. S. Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.
- SOUZA, R. L. A.; OLIVEIRA, L. S. C.; SILVA, F. L. H.; AMORIM, B. C. Caracterização da poligalacturonase produzida por fermentação semi-sólida utilizando-se resíduo do maracujá como substrato. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n.9, p.987-992, 2010.