

ATRIBUTOS FÍSICOS DE FARINHA OBTIDA DE CASCAS DE BANANA

SEMIRAMES DO NASCIMENTO SILVA^{1*}; RAPHAELA MACEIÓ DA SILVA²;
LUÍS PAULO FIRMINO ROMÃO DA SILVA³; POLYANA BARBOSA DA SILVA⁴;
JOSIVANDA PALMEIRA GOMES⁵

^{1*}Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, semirames.agroecologia@gmail.com;

²Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, maceiosilva@hotmail.com;

³Mestrando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, luisPFRS@hotmail.com;

⁴Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, polyanabs@hotmail.com;

⁵Dra. em Engenharia de Alimentos, Profa. Titular, UFCG, Campina Grande-PB, josivanda@gmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: O descarte de cascas de banana é realizado ainda por falta de conhecimento dos benefícios e das inúmeras formas de aproveitamento. Com o objetivo de reduzir esse desperdício, a produção de farinha surge como uma solução. Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho determinar os atributos físicos da farinha obtida de cascas de banana. No Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas, da Universidade Federal de Campina Grande, as cascas foram secas a 60 °C em estufa de circulação de ar por 24h. Em triplicata, foram realizadas as análises dos atributos físicos: teor de água, atividade de água, higroscopicidade, densidade aparente, densidade real, densidade compactada, porosidade, índice de compressibilidade e fator de Hausner. A farinha apresentou baixo teor de água e baixa atividade de água. Verificou-se baixa porosidade na farinha, e quanto ao índice de compressibilidade e fator de Hausner a mesma foi classificada, respectivamente, como de fluxo bom e de fácil escoamento.

PALAVRAS-CHAVE: Aproveitamento de frutas, *Musa* spp, propriedades físicas, resíduos.

PHYSICAL ATTRIBUTES OF FLOUR OBTAINED FROM BANANA SHELLS

ABSTRACT: The banana shells are discarded even for lack of knowledge of the benefits and the numerous forms of exploitation. In order to reduce this waste, the production of flour appears as a solution. In this sense, the objective of this work was to determine the physical attributes of the flour obtained from banana peels. In the Laboratory of Storage and Processing of Agricultural Products, Federal University of Campina Grande, the barks were dried at 60 °C in an air circulation oven for 24 hours. In triplicate, the physical attributes were analyzed: water content, water activity, hygroscopicity, apparent density, real density, compacted density, porosity, compressibility index and Hausner factor. The flour had low water content and low water activity. Low porosity was observed in the flour, and for the compressibility index and Hausner's factor the same was classified, respectively, as good flow and easy flow.

KEYWORDS: Fruit utilization, *Musa* spp, physical properties, residues.

INTRODUÇÃO

A produção mundial de frutas se caracteriza pela grande diversidade de espécies cultivadas e tem apresentado um crescimento contínuo. O Brasil ocupa a terceira colocação no “ranking” da produção mundial de frutas e é responsável por 5,5% do volume colhido, perdendo apenas para China e Índia (Andrade, 2012). De acordo com Oliveira & Filho (2012) o nordeste possui excelentes condições de clima e solo para a produção de frutas tropicais, além de localização estratégica para grandes centros consumidores mundiais de fruta fresca, sendo a banana a fruta tropical de maior produção mundial. O descarte de muitas frutas tropicais e subtropicais representa um crescente problema devido ao aumento da produção. São desperdiçadas cerca de 60% da produção nacional, devido à perecibilidade da fruta e à falta de boas práticas na pós-colheita (Ormenese, 2010).

O desperdício de bananas no Brasil é alto, devido às perdas pós-colheita e ao descarte da fruta, chegando a 40% da produção; isto ocorre quando tais frutas não se enquadram nos padrões de aceitabilidade também do consumidor brasileiro (Cardenette, 2006). Uma alternativa que vem ganhando corpo desde o início da década de 1970 consiste no aproveitamento de certas frutas e resíduos destas como matérias-primas para a produção de alguns alimentos perfeitamente passíveis de serem incluídos na alimentação humana, como a farinha de polpa e/ou casca de banana.

A farinha é uma alternativa de aproveitamento das cascas pela secagem, aumentando sua vida de prateleira e minimizando as perdas pós-colheita. É também uma maneira acessível de elevar o valor nutricional de determinados alimentos, podendo ser utilizada na substituição parcial das farinhas de cereais tradicionais em produtos de panificação, produtos dietéticos, alimentos infantis e até como ração animal.

Os resíduos de frutas apresentam em sua composição substâncias como proteínas, enzimas, carboidratos, lipídios, vitaminas, minerais, fibras e outros, representando potencial para serem utilizados como ingredientes em formulações alimentícias alternativas, por exemplo. Sendo assim, encontrar outro destino para os resíduos que não seja o descarte, tem sido objeto de pesquisa, usando como uma das alternativas a elaboração de farinha na possível aplicação de produtos alimentícios de diversas áreas, principalmente na indústria de panificação, sempre visando o enriquecimento nutricional de formulações alimentícias (Moreno, 2016).

A secagem é um processo que pode ser aplicado na indústria de polpas de frutas, concentrando os princípios da matéria-prima e habilitando o produto para o armazenamento em condições ambientes por longos períodos (Gomes et al., 2004). Além disso, a secagem das frutas pode significar uma redução nas perdas pós-colheita das mesmas aumentando seu tempo de conservação além do aumento do valor agregado ao produto. Neste contexto, observa-se que a farinha de casca de banana pode servir como um complemento bastante desejável do ponto de vista econômico e alimentar. O produto farinha pode ser classificado em farinha simples, a qual corresponde ao produto obtido da moagem ou raladura dos grãos, rizomas, frutos ou tubérculos de uma só espécie vegetal; e farinha mista, obtida pela mistura de farinhas de diferentes espécies vegetais, tais produtos devem ser caracterizados física e quimicamente (BRASIL, 2001).

Considerando a necessidade de solucionar o problema do resíduo provocado pelo descarte das cascas de banana e também do desenvolvimento de novos produtos que possam atender as exigências do mercado, fica evidente a importância da aplicação desses resíduos como ingredientes nas criações de novos produtos, para isso, faz-se necessário determinar e analisar as propriedades físicas das farinhas obtidas de resíduos de frutas. Portanto, este trabalho objetivou determinar os atributos físicos da farinha obtida de cascas de banana.

MATERIAL E MÉTODOS

A farinha foi obtida de cascas de banana (*Musa paradisiaca* L.), oriundas de resíduo doméstico coletados na cidade de Campina Grande, PB. No Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA), da Universidade Federal de Campina Grande, as cascas foram acomodadas em bandejas e secas em estufa com circulação de ar a 60 °C por 24h, posteriormente foram trituradas em um liquidificador doméstico e peneiradas.

No LAPPA, em triplicata, foram realizadas as análises dos parâmetros físicos: teor de água pelo método gravimétrico em estufa a 105 °C por 24h; atividade de água através de leitura direta das amostras no equipamento Aqua-Lab; a higroscopicidade foi determinada de acordo com Goula e Adamopoulos (2010); a densidade aparente foi determinada segundo o método de Caparino et al. (2012); a densidade real foi realizada de acordo com metodologia de Hawkes (2004), adaptada; a densidade compactada foi determinada a partir da farinha contida em proveta depois de ser batida manualmente 50 vezes sobre a superfície de bancada a uma altura de 10 cm, conforme Tonon et al. (2013); a porosidade foi obtida segundo Krokida e Maroulis (1997); índice de compressibilidade através da comparação da densidade aparente (ρ_a) e da densidade compactada (ρ_c); a partir da densidade aparente (ρ_a) e de compactação (ρ_c) determinou-se o fator de Hausner, de acordo com a metodologia de Hausner (1967).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, constam os valores médios dos atributos físicos da farinha obtida de casca de banana. O teor de água presente na farinha apresentou-se dentro do padrão exigido pela legislação em vigor, conforme Brasil (2005), que descreve o limite máximo de aceitação de 15% no teor de água para farinha. Resultado superior (14,30%) ao encontrado nesta pesquisa foi obtido por Castilho et al. (2014) ao estudarem a farinha da casca de banana das variedades maçã e prata. Comparado ao teor de água verificado neste trabalho, Borges et al. (2009) encontraram valor inferior (3,30) para o atributo teor de água.

A alta atividade de água pode comprometer a estabilidade e qualidade do alimento. Os alimentos podem ser classificados em função da atividade de água em três grupos: alimentos de baixa umidade (A_w até 0,6); umidade intermediária (A_w entre 0,6 e 0,9) e com alta umidade (A_w com valores acima até 0,9), conforme Ribeiro e Seravalli (2007). Sendo assim, a farinha apresentou baixa atividade de água, o que pode dificultar o crescimento de fungos e bactérias, além disso, a atividade de água tem grande influência na estabilidade de materiais durante o armazenamento. A farinha apresentou alta higroscopicidade, com isso, dependendo da sua utilização, a alta higroscopicidade pode dificultar o uso da farinha em produtos pela alta afinidade por água. A alta higroscopicidade é indesejável para um produto em pó, também, por promover aspecto pegajoso e dificultar a solubilidade do produto, o que pode vir a prejudicar a qualidade do produto como um todo.

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão dos atributos físicos de farinha obtida de casca de banana.

Variáveis analisadas	Farinha de casca de banana
Teor de água (%)	9,71±0,31
Atividade de água (A_w)	0,45±0,002
Higroscopicidade (%)	88,58±0,94
Densidade aparente (g/cm ³)	0,38±0,005
Densidade real (g/cm ³)	0,41±0,02
Densidade compactada (g/cm ³)	0,46±0,01
Porosidade (%)	8,19±0,94
Índice de compressibilidade (%)	18,36±2,76
Fator de Hausner	1,23±0,04

As densidades foram maiores para a compactada, real e aparente, respectivamente. Era esperado que a farinha apresentasse densidade real maior que a aparente, já que há uma tendência das suas partículas serem mais compactadas. Valor superior para a densidade real foi obtido por Zea et al. (2013) para o pó de goiaba (1,474 g/cm³). Em estudo utilizando a secagem em leito de jorro, Gomes et al. (2002) obteve densidade aparente igual a 1,1313 para pó de acerola. A densidade de compactação (0,599) determinada por Martins (2006) para pós a base de maltodextrina e óleo de palma foi superior à encontrada neste estudo. Segundo Damodaran et al. (2010) as análises das densidades são muito relevantes para a indústria, já que podem determinar a quantidade de material que pode ser armazenada em um tanque ou em embalagem. A densidade é, também, um dos fatores que interfere na molhabilidade da farinha, característica muito importante já que consiste na primeira fase da reconstituição de um produto em pó (Ceballos et al., 2012).

A farinha apresentou baixa porosidade, esta está associada à resistência que a camada de produtos oferece à movimentação do ar, a mesma é largamente utilizada nos projetos de equipamentos para secagem e armazenamento de pós, sementes e grãos. Os resultados da determinação da densidade aparente e compactada foram usados para determinar o fator de Hausner e o índice de compressibilidade, os mesmo fornecem um resultado indireto da facilidade do pó em escoar, uma vez que, quanto mais arredondada é uma partícula, menores serão os espaços de ar dentro das misturas de pós, facilitando assim o seu rolamento e conseqüentemente seu escoamento (Wells, 2005). Valores de índice de compressibilidade como o encontrado neste trabalho são classificados como de fluxo bom, o que pode vir a facilitar a capacidade de empacotamento da farinha, uma vez que, o índice de compressibilidade está relacionado à capacidade de empacotamento da farinha. Quanto ao fator de Hausner a farinha apresentou escoamento classificado como de fácil escoamento. Os fatores de

Hausner superiores a 1,4 são classificados como coesivos, enquanto que os que apresentam valores inferiores a 1,25 são enquadrados como de fácil escoamento.

CONCLUSÃO

A farinha tem baixo teor de água, baixa atividade de água, alta higroscopicidade e baixa porosidade. A densidade compactada foi maior que a aparente e real. A farinha foi classificada quanto ao índice de compressibilidade em fluxo bom e fator de Hausner em fácil escoamento.

REFERÊNCIAS

- Andrade, P. F. de S. Análise da conjuntura agropecuária safra 2011/12. Departamento de Economia rural, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, Estado do Paraná, 2012. 9 p.
- Borges, A. de M.; Pereira, J.; Lucena, E. M. P. de. Caracterização da farinha de banana verde. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 29, n. 2, p. 333-339, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº 12, de 2001. Normas Técnicas Especiais. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2 de janeiro de 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. 2005. Resolução RDC nº 273, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico de Misturas para o Preparo de Alimentos e Alimentos Prontos para o Consumo. 4p. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>>. Acesso: 22 de jan. 2018.
- Cardenette, G. H. L. Produtos derivados de banana verde (*Musa ssp.*) e sua influência na tolerância à glicose e na fermentação colônica. 2006. f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- Caparino, O. A.; Tang, J.; Nindo, C. I.; Sablani, S. S.; Powers, J. R.; Fellman, J. K. Effect of drying methods on the physical properties and microstructures of mango (*Philippine* ‘Carabao’ var.) powder. *Journal of Food Engineering*, Oxford, v. 111, n. 1, p. 135-148, 2012.
- Castilho, L. G.; Alcântara, B. M.; Clemente, E. Desenvolvimento e análise físico-química da farinha da casca, da casca in natura e da polpa de banana verde das cultivares maçã e prata. *Revista Exacta*, v. 7, n. 2, p. 107-114, 2014.
- Ceballos, A. M.; Giraldo, G. I.; Orrego, C. E. Effect of freezing rate on quality parameters of freeze dried soursop fruit pulp. *Journal of Food Engineering*, v. 111, p. 360-365, 2012.
- Damodaran, S.; Parkin, K. L.; Fennema, O. R. *Química de Alimentos de Fennema*. 4.ed. Porto Alegre: Artmed. 2010. 900p.
- Gomes, P. M. A.; Figueirêdo, R. M. F.; Queiroz, A. J. M. Caracterização e isoterma de adsorção de umidade da polpa de acerola em pó. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v. 4, n. 2, p. 157-165, 2002.
- Gomes, P. M. A.; Figueiredo, R. M. S.; Queiroz, A. J. M. Armazenamento da polpa de acerola em pó a temperatura ambiente. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 24, n. 3, p. 384-389, 2004.
- Goula, A. M.; Adamopoulos, K. G. A new technique for spray drying orange juice concentrate. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, v. 11, p. 342-351, 2010.
- Gustafson, J. R.; Hall, G. E. Density and porosity changes of shelled corn during drying. *Transaction of the ASAE*, St. Joseph, Michigan. v. 15, n. 3, p. 523-525, 1972.
- Hausner, H. H. Friction conditions in a mass of metal powder. *Powder Metall*, v. 3, p.7-13, 1967.
- Hawkes, S. J. The Concept of Density. *Journal of Chemical Education*, v. 81, n. 1, p. 14-15, 2004.
- Krokida, M. K.; Maroulis, Z. B. Effect of drying method on shrinkage and porosity. *Drying Technology*, New York, v. 15, n. 10, p. 2441-2458, 1997.
- Martins, P. C. Estudo da influência de uma fase lipídica na aglomeração de pós alimentícios. 2006. 178 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2006.
- Moreno, J. S. Obtenção, caracterização e aplicação de farinha de resíduos de fruta em cookies. 2016. 82 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, 2016.

- Oliveira, A. C. de; Filho S. M. DE F. Um paralelo entre os produtores de frutas do polo petrolina-juazeiro com os fruticultores de toda a área de atuação do BNB. Revista de desenvolvimento econômico, n. 26, p. 13-25, 2012.
- Ormenese, R. C. S. C. Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios. Campinas, 2010. 182 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- Ribeiro, E. P.; Seravalli, E. A.G. Química de alimentos. 2ª Ed. São Paulo: Blucher, 2007.
- Tonon, R. V.; Brabet, C.; Hubinger, M. D. Aplicação da secagem por atomização para a obtenção de produtos funcionais com alto valor agregado a partir do açaí. Inclusão Social, v. 6, n. 2, p.70-76, 2013.
- Zea, L. P.; Yusof, Y. A.; Aziz, M. G.; Ling, C. N.; Amin, N. A. M. Compressibility and dissolution characteristics of mixed fruit tablets made from guava and pitaya fruit powders. Powder Technology, v. 247, p. 112-119, 2013.
- Wells. J. Pré-formulação farmacêutica. In: Aulton ME. Delineamento de formas farmacêuticas. Porto Alegre: Artmed, Cap. 8, p.124-148, 2005.