

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FARINHA OBTIDA DE RESÍDUO DOMÉSTICO DE *Musa x paradisiaca* L.

Semirames do Nascimento Silva¹
Raphaela Maceió da Silva²
Maria Cândida de Almeida Mariz Dantas³
Pedro Augusto Mariz Dantas⁴
Francisco de Assis Cardoso Almeida⁵

¹ Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, semirames.agroecologia@gmail.com

² Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, maceiosilva@hotmail.com

³ Professora, IFPB, Sousa – Paraíba, Brasil, candidamariz@yahoo.com.br

⁴ Professor, IFPB, Campina Grande - Paraíba, Brasil, pedroamadantas@gmail.com

⁵ Professor, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, almeida.diassis@gmail.com

Introdução

A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) estima que o Brasil produza anualmente cerca de 26,3 milhões de toneladas de lixo orgânico. Dentro desse volume estão os resíduos de frutas, no qual o desperdício se inicia no plantio e se estende até o consumidor final. Estudos realizados por Hardisson et al. (2001), mostram que o desperdício de alimentos se evitado seria suficiente para alimentar 19 milhões de pessoas, com três refeições diárias. O desperdício de alimentos não é um problema exclusivo do consumidor. Está presente desde o início da cadeia produtiva e persiste durante as etapas de produção até chegar ao destino final. O descarte inadequado de resíduos é uma preocupação mundial, não só pela questão ambiental, mas pelo desperdício de partes de alimentos com elevado conteúdo nutricional.

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).

O aproveitamento integral de frutas, na elaboração de novos produtos, é uma alternativa tecnológica sustentável que está ao alcance de todos, pois pode ser aplicada tanto no ambiente industrial como residencial. A utilização do alimento, de forma sustentável, reduz a produção de lixo orgânico e não só prolonga a vida útil dos alimentos, mas promove a segurança alimentar e beneficia a renda familiar (SILVA & RAMOS, 2009). Além disso, o aproveitamento integral de frutas, como forma de incentivo ao consumo desse grupo de alimentos, é uma prática alimentar saudável e contribui para a promoção da saúde (BRASIL, 2004). Com base no exposto, teve-se como objetivo aproveitar o resíduo doméstico de casca de banana para a produção de farinha e determinar as suas características físicas e químicas.

Material e Métodos

Obtenção, preparo da matéria prima e produção da farinha

Os resíduos de banana prata (*Musa x paradisiaca* L.), utilizados na pesquisa foram oriundos de resíduo doméstico de residência na cidade de Campina Grande-PB. As partes utilizadas para obtenção da farinha foram às cascas, as mesmas foram acomodadas em bandejas e secas em estufa com circulação

de ar a 60 °C por 24 horas, em seguida trituradas em um liquidificador doméstico e peneiradas. A farinha foi armazenada em embalagem laminada a temperatura ambiente até o momento das análises.

Análises físicas e químicas da farinha

No Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas – LAPP da UFCG Campus de Campina Grande foram realizadas em triplicata as análises dos parâmetros: densidade compactada 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; densidade aparente determinada segundo o método utilizado por Caparino et al. (2012); 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); o pH foi determinado em leitura direta da farinha homogeneizada em 50 ml de água destilada em pHmetro de bancada; teor de água foi determinado pelo método gravimétrico em estufa a 105°C por 24h; a atividade de água foi determinada através de leitura direta das amostras na temperatura de 25°C, em higrômetro Aqua-Lab; a acidez total titulável (ATT) foi determinada por titulometria; a determinação do teor de cinzas foi realizada por incineração das amostras em mufla a 550°C, ambas conforme a metodologia descrita por Brasil (2008); a cor utilizando-se colorímetro, conforme metodologia adaptada de Palou et al. (1999).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se os valores médios da caracterização física da farinha. As densidades aparente e compactada apresentaram média de 0,38 e 0,46 g/cm³, respectivamente. A densidade é uma propriedade definida pela relação entre massa e volume. Sendo muito relevante para a indústria, já que pode determinar a quantidade de material que pode ser armazenada em um tanque, embalagem ou fluir em uma tubulação de volume determinado (DAMODARAN et al., 2010). Conforme Ceballos et al. (2012) a densidade é um dos fatores que interfere na molhabilidade da farinha, característica importante já que consiste na primeira fase da reconstituição de um produto em pó. Componentes como água e carboidratos, encontrados em grande quantidade nas frutas, aumentam a densidade do produto.

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão da caracterização física de farinha obtida de resíduo doméstico de casca de banana Musa x paradisíaca L

Parâmetros	Média	Desvio padrão
Densidade aparente (g/cm ³)	0,38	±0,006
Densidade compactada (g/cm ³)	0,46	±0,01
Índice de compressibilidade	18,36	±2,76
Fator de Hausner	1,23	±0,04

O índice de compressibilidade está relacionado à capacidade de empacotamento da farinha. Valores de índice de compressibilidade superiores a 0,20 como o encontrado neste trabalho caracterizam materiais com empacotamento estável, o que pode vir a dificultar a capacidade de escoamento. O fator de Hausner está relacionado com o efeito das forças coesivas de sólidos particulados. Materiais que possuem o número de Hausner superior a 1,4 são classificados como coesivos e quando inferior a 1,25 são de fácil escoamento. A farinha deste trabalho pode ser classificada como de fácil escoamento.

Podem ser verificados na Tabela 2 os resultados médios da caracterização físico-química (pH, umidade, atividade de água, acidez e cinzas). O valor médio de pH foi de 5,84, resultado semelhante (5,95%) foi encontrado por Borges et al. (2009). Tendo em vista os possíveis efeitos tóxicos sofridos pelos microrganismos, quando estão em pH desfavorável, podemos constatar que o valor de pH ácido verificado neste trabalho é benéfico ao produto final, pois promove uma maior vida de prateleira para este.

Sabendo-se que a determinação do teor de umidade nos alimentos está fundamentada na influência que a água exerce nas características sensoriais tais como: aparência, textura, cor e sabor e na susceptibilidade frente à deterioração, determinou-se a umidade presente na farinha, sendo esta de

9,71%, apresentando-se dentro do padrão exigido pela legislação em vigor, RDC nº 270 - ANVISA (BRASIL, 2005) para farinhas, que descreve o limite máximo de aceitação de 15% no teor de umidade.

Verificou-se uma atividade de água de 0,445 aw. A atividade de água representa a água que se encontra no estado livre, estando, assim, disponível para reações químicas, bioquímicas e microbiológicas que podem comprometer a estabilidade e qualidade do alimento. Conforme Ribeiro e Seravalli (2007), os alimentos podem ser classificados em função da atividade de água em três grupos: alimentos de baixa umidade (aW até 0,6); umidade intermediária (aw entre 0,6 e 0,9) e com alta umidade (aw com valores acima até 0,9). Com base nessa classificação, a farinha apresenta baixa atividade de água, o que pode impossibilitar o crescimento de fungos e bactérias. A atividade de água em produtos desidratados tem grande influência em sua estabilidade durante o armazenamento.

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão da caracterização físico-química de farinha obtida de resíduo doméstico de casca de banana Musa x paradisíaca L

Parâmetros	Média	Desvio padrão
pH	5,84	±0,06
Umidade (%)	9,71	±0,31
Atividade de água	0,445	±0,002
Acidez (% de ácido cítrico)	1,08	±0,06
Cinzas (%)	9,48	±0,04

O teor de acidez está dentro dos padrões esperados, pois à medida que ocorre o amadurecimento o ácido da banana é convertido em açúcar, uma vez que foram aproveitadas cascas de bananas maduras. A determinação do teor de cinzas indicou que a farinha da casca da banana apresenta um teor mineral de 9,48%. Segundo Pereira (2007), as cascas possuem elevado conteúdo de minerais, e suas paredes celulares apresentam elevados teores de fibras, justificando a sua maior presença quando comparado com as polpas dos frutos.

Os parâmetros colorimétricos estão descritos na Tabela 3. A cor é um atributo de grande importância para indústria de alimentos, visto que é um parâmetro de qualidade capaz de influenciar a aceitação de produtos alimentícios pelos consumidores. A farinha apresentou cor mais clara, pois apresentou maior valor de L*, tom avermelhado menos intenso com menor valor de a* e tom amarelo mais intenso com o maior valor de b*.

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão dos parâmetros colorimétricos (a*, b*, L*, C* e índice de escurecimento) de farinha obtida de resíduo doméstico de casca de banana Musa x paradisíaca L

Parâmetros	Média	Desvio padrão
a*	4,51	-
b*	15,36	±0,07
L*	29,47	±0,015
Chroma, C*	15,90	ND
Índice de escurecimento	40,73	ND

ND: Não determinado.

O Chroma (C*) revela a intensidade da cor, quanto maior seu valor, maior é a intensidade da cor percebida (PATHARE et al., 2013). O Chroma apresentou baixa intensidade da cor. O índice de escurecimento foi de 40,73, ele reflete a pureza da cor marrom na amostra analisada e indica possíveis reações de escurecimento enzimáticas ou não enzimáticas. É normal após a secagem das cascas que a farinha obtida apresente escurecimento na cor marrom, fato que ocorreu no trabalho. Entretanto, isto não inviabiliza a utilização da farinha obtida em produtos em que a cor não é determinante, como pães que apresentem alto teor de fibras, alimentos achocolatados, entre outros. A cor da farinha pode ainda ser afetada por inúmeras variáveis tais como: genótipo do fruto, processo de moagem e armazenamento da farinha.

Conclusão

Conclui-se que os parâmetros analisados da farinha estão dentro do permitido pela legislação. A farinha de casca de banana é uma alternativa ao aproveitamento de resíduos gerados após o consumo da fruta, indicando uma alternativa para a redução do desperdício e do lixo orgânico, agregando valor nutritivo e permitindo o desenvolvimento de novos produtos. O aproveitamento além de reduzir a poluição ambiental, pode agregar valor ao produto, diminuir o custo de industrialização e, por conseguinte, o preço do produto e aumentar as oportunidades de trabalho nas fábricas. Por meio de práticas sustentáveis é possível produzir uma farinha utilizando as partes normalmente desprezadas das frutas, contribuindo para uma alimentação mais saudável, e servindo como alternativa para elaboração de preparações que possam ser consumidas na dieta de indivíduos em geral.

Referências

- BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização de farinha de banana verde. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v.2, n.29, p.333-339. 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. 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. 2005. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>>. Acesso: 1 ago. 2017.
- BRASIL. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. Instituto Adolfo Lutz. 4.ed. (2008). Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz. São Paulo. v.1. 1020p.
- 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*, v.111, n.1, p.135-148. 2012.
- 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. 900p. 2010).
- HARDISSON, A.; RUBIO, C.; BAEZ, A.; MARTIN, A.; ALVAREZ, R.; DIAZ, E. Mineral composition of the banana (*Musa acuminata*) from the island of Tenerife. *Food Chemistry*, v.73, p.153-161. 2001.
- HAUSNER, H. H. Friction conditions in a mass of metal powder. *Powder Metall*, v.3, p.7-13. 1967.
- MORENO, J. S. Obtenção, caracterização e aplicação de farinha de resíduos de fruta em cookies. 81p. Dissertação. (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos). Itapetinga. UESB, 2016.
- PALOU, E.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V.; WELTI-CHANES, J.; SWANSON, B. G. Polyphenol oxidase activity and color of blanched and high hydrostatic pressure treated banana puree. *Journal Food Science*, v.64, n.1, p.42-45. 1999.
- PATHARE, P. B.; OPARA, U. L.; AL-SAID, F. A-J. Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: a review. *Food and Bioprocess Technology*, v.6, p.36–60. 2013.
- PEREIRA, M. C. A. Efeitos das farinhas de polpa e de casca de banana e do fermentado de quefir nos níveis glicêmicos e lipídêmicos de ratos. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, 2007.
- RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. Química de alimentos. 2ª Ed. São Paulo: Blucher. 2007.
- SILVA, M. B. DE; RAMOS, A. M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. *Revista Ceres*, Viçosa, v.56, n.5, p.551-554. 2009.