

PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FARINHA MISTA DE RESÍDUOS DE BANANA E ABACAXI

Karoline Thays Andrade Araújo¹
Raphaela Maceió da Silva²
Semirames do Nascimento Silva³
Alexandre José de Melo Queiroz⁴
Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo⁵

¹ Mestranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, karoline_thays@hotmail.com

^{2,3} Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, maceiosilva@hotmail.com
semirames.agroecologia@gmail.com

⁴ Professor, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, alex@deag.ufcg.edu.br

⁵ Professora, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, rossana@deag.ufcg.edu.br

Introdução

A banana e o abacaxi pertencem às famílias *Musaceae* e *Bromeliaceae*, respectivamente. Ambas desempenham um importante papel na alimentação humana (SOUZA, 2010) e são produtos de destaque na fruticultura brasileira. De acordo com Brasil (1978) é definido como farinha mista o produto obtido pela mistura de farinhas de diferentes espécies vegetais. A farinha mista produzida a partir de frutas se justifica pela possibilidade de se obter nutrientes e características funcionais de duas ou mais espécies, ampliando as chances de efeitos benéficos ao organismo, além de facultar a criação de produtos novos, inclusive quanto ao aspecto sensorial.

A elaboração de farinhas compostas a partir de cascas de banana e cascas de abacaxi amplia a diversidade de componentes nutricionais e físico-química e em relação a cada produto individual, aumentando em consequência as chances de benefícios na alimentação humana. Ao mesmo tempo, evita-se o desperdício de matérias-primas plenamente utilizáveis, permitindo a criação de uma alternativa sustentável, viável e econômica para o produtor e a indústria. Por se tratar de um produto inovador oferece aos consumidores novo sabor, além de dispor nutrientes e propriedades funcionais. O aproveitamento de cascas de frutas, como matéria prima para o processamento de novos produtos pelos consumidores, se torna restrito, devido ao desconhecimento do seu exato valor nutricional. No consumo e nos processos industriais as cascas são descartadas, dispensadas no lixo ou servidas aos animais. Contudo, as cascas muitas vezes evidenciam teores de nutrientes maiores que os da própria fruta, mostrando-se uma alternativa viável para o aproveitamento na alimentação (GONDIM et al., 2005).

A Lei nº 12.305/10 dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que prediz sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Ainda assim, se fazem necessárias pesquisas que incentivem ao aproveitamento dos resíduos agroindustriais como forma de evitar ou diminuir o desperdício e promover a sustentabilidade. Objetivou-se, com este estudo, elaborar farinhas mistas de cascas de banana e cascas de abacaxi em diferentes percentuais e caracterizar físico-quimicamente as formulações.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande-PB. Foram utilizados resíduos de cascas de banana da variedade Pacovan e de abacaxi cv. Pérola. Foi realizado um processo de lavagem das cascas em água corrente e sanitização com solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por dez minutos, com posterior enxágue em água corrente para retirar o excesso de cloro.

Em seguida, realizou-se o corte das cascas em cubos de aproximadamente 2 cm³, com faca de aço inoxidável. As amostras foram dispostas em bandejas formando uma camada fina e uniforme e colocadas para secar em estufa com circulação de ar, na temperatura de 60°C. O processo de secagem foi definido

por meio de cinética de secagem, a fim de se obter um produto seco com umidade compatível com farinhas comerciais. As cascas, após secas, foram trituradas em liquidificador industrial e passadas em peneira. Com as amostras de farinhas foram elaboradas as seguintes formulações: F1 - 100% casca de banana; F2 - 75% casca de banana + 25% casca de abacaxi; F3 - 50% casca de banana + 50% casca de abacaxi; F4 - 25% casca de banana + 75% casca de abacaxi; F5 - 100% casca de abacaxi.

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata em todas as formulações. A farinha mista foi caracterizada quanto aos seguintes parâmetros: acidez total titulável (ATT), teor de sólidos solúveis totais (SST ou °Brix), pH e o teor de cinzas de acordo com os procedimentos analíticos do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Determinou-se também a atividade de água (a_w), no medidor AQUALAB modelo 3TE, da Decagon D. O pH foi obtido por leitura direta em potenciômetro. Os sólidos solúveis (°Brix) em refratômetro portátil (BRASIL, 2008). A cor instrumental foi determinada por meio de colorímetro MiniScan HunterLab XE Plus, no qual a cor foi expressa em L^* (luminosidade), a^* (intensidade de vermelho) e b^* (intensidade de amarelo). Para a análise estatística dos dados foi utilizado o programa ASSISTAT versão 7.7 beta para análise de variância (ANOVA). Para comparação de médias aplicou-se o teste de Tukey a 5% de significância (SILVA, 2016).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 ilustra-se as curvas de secagem para as cascas de abacaxi e banana. Observa-se que a perda de água está diretamente relacionada ao tempo de secagem, podendo-se constatar tempos de secagem para a casca de banana de 80 minutos e para casca de abacaxi de 100 minutos.

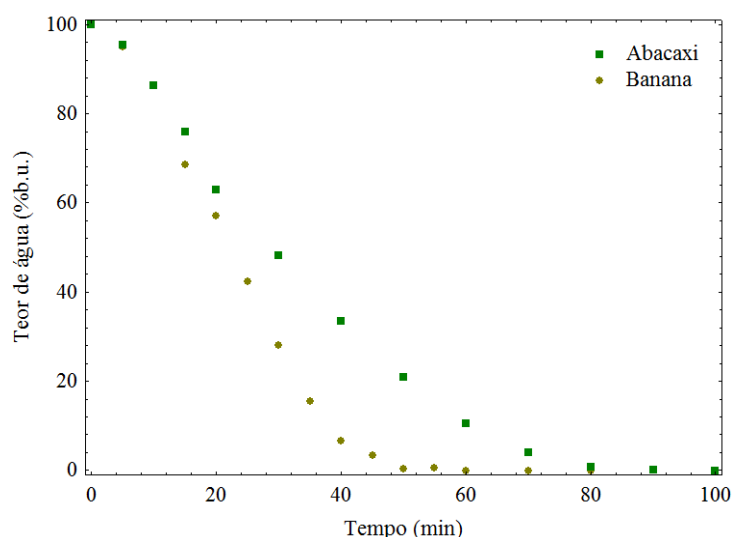


Figura 1. Curvas de secagem de cascas de abacaxi e de banana.

Os resultados referentes às análises físico-químicas das formulações das farinhas mistas de casca de banana e casca de abacaxi encontram-se na Tabela 1. A mistura de cascas de frutas pode ser considerada um novo produto podendo agregar valor nutricional, além de proporcionar características novas de cor e sabor, tornando-se atrativo aos consumidores.

Observa-se que os valores do pH da farinha integral e das misturas variou de 4,31 a 5,80. Estas farinhas não apresentam caráter ácido. Borges et al. (2009) encontrou pH para a farinha da casca de banana de 5,30, semelhante ao valor encontrado neste trabalho.

Para a acidez, verificou-se que as formulações diferiram estatisticamente entre si, apresentando nas formulações F1 e F5 0,83 e 2,69% de ácido cítrico, respectivamente. Valor semelhante foi obtido por Borges et al. (2009) para a farinha da casca de banana, de 0,63%. É perceptível que o aumento do percentual de farinha da casca de banana reduziu a acidez, sendo a acidez um importante parâmetro para conservar os alimentos (LAVINAS et al., 2006).

O teor de sólidos solúveis totais da farinha da casca de banana e abacaxi, respectivamente, foram de 1,00 e 0,9 °Brix. Em relação às formulações, verificou-se que o teor de sólidos solúveis totais não foi afetado estatisticamente com o aumento da proporção da farinha da casca da banana. A qualidade do produto final na agroindústria está relacionada ao teor de sólidos solúveis totais, uma vez que produtos

com alta concentração implicam em menor adição de açúcar para obtenção do produto final (CHAVES et al., 2004).

Tabela 1. Caracterização físico-química das farinhas das cascas de abacaxi com banana

Parâmetros	Formulações				
	F1	F2	F3	F4	F5
pH	5,80 ± 0,11	5,50 ± 0,00	5,20 ± 0,00	4,83 ± 0,00	4,31 ± 0,05
Acidez (% ác. cítrico)	0,83 ± 0,00 ^d	1,21 ± 0,00 ^c	1,59 ± 0,00 ^b	1,80 ± 0,00 ^b	2,69 ± 0,13 ^a
Sólido Solúveis Totais (°Brix)	1,00 ± 0,00 ^a	1,00 ± 0,00 ^a	0,90 ± 0,00 ^a	0,90 ± 0,00 ^a	0,90 ± 0,00 ^a
Teor de água (% b.u.)	15,7 ± 0,27 ^a	15,00 ± 0,16 ^a	14,91 ± 0,75 ^a	15,07 ± 0,16 ^a	15,10 ± 0,05 ^a
Atividade de água (a _w)	0,569 ± 0,001 ^a	0,564 ± 0,001 ^a	0,576 ± 0,001 ^a	0,567 ± 0,000 ^a	0,570 ± 0,000 ^a
Cinzas (%)	7,23 ± 0,35 ^a	6,49 ± 0,67 ^a	5,23 ± 0,71 ^{ab}	5,09 ± 1,07 ^{ab}	3,65 ± 0,18 ^b

F1 -100% casca de banana; F2 - 75% casca de banana + 25% casca de abacaxi; F3 - 50% casca de banana + 50% casca de abacaxi; F4 - 25% casca de banana + 75% casca de abacaxi; F5 -100% casca de abacaxi. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras a 5% de significância, pelo Teste Tukey.

Para o teor de água observou-se que não houve diferença estatística da farinha da casca de banana e abacaxi e nem das misturas. Esses resultados estão de acordo com a legislação que preconiza um máximo de 15% para farinhas vegetais (BRASIL, 1978). A atividade de água (a_w) para as formulações variou de 0,546 a 0,567, não diferindo estatisticamente entre si. Segundo Bobbio e Bobbio (2001) produtos com atividade de água menor que 0,6 tem inibido o crescimento de microrganismos.

Em relação ao conteúdo de minerais (cinzas) foi encontrado maior valor para a farinha da casca da banana, com 7,23%, diferindo estatisticamente do abacaxi, com 3,65%, conforme os valores das formulações F1 e F5. Valor superior ao encontrado neste trabalho foi obtido por Moraes Neto et al. (1998), com 4,14%, e inferior por Torres et al. (2005) com 2% para farinha de banana verde. Os teores de cinzas encontrados nas farinhas mistas demonstraram que as maiores quantidades foram obtidas nas amostras com maior percentual de farinhas obtidas de banana.

Tabela 2. Valores médios dos parâmetros de cor (L*, a*, e b*) e desvio padrão da mistura da farinha da casca de banana com abacaxi

Cor	Formulações				
	F1	F2	F3	F4	F5
L*	28,62 ± 0,07 ^e	30,74 ± 0,06 ^d	35,91 ± 0,08 ^c	38,58 ± 0,05 ^b	45,23 ± 0,25 ^a
+a *	5,33 ± 0,06 ^d	5,52 ± 0,06 ^c	5,89 ± 0,05 ^b	5,86 ± 0,06 ^b	6,06 ± 0,07 ^a
+b *	14,58 ± 0,04 ^e	16,12 ± 0,06 ^d	18,66 ± 0,11 ^c	20,23 ± 0,07 ^b	23,69 ± 0,42 ^a

F1 -100% casca de banana; F2 - 75% casca de banana + 25% casca de abacaxi; F3 - 50% casca de banana + 50% casca de abacaxi; F4 - 25% casca de banana + 75% casca de abacaxi; F5 -100% casca de abacaxi. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras ao nível de 5% de significância, pelo Teste Tukey.

A caracterização colorimétrica das farinhas de cascas de banana e de abacaxi (Tabela 2) revelou cor clara, com luminosidade (L*) superior a 30 a partir da amostra F2, porém, com diferença estatisticamente significativa entre todas as amostras. Tanto a intensidade de vermelho como a intensidade de amarelo foram maiores nas amostras de cascas de abacaxi, decrescendo gradativamente com o aumento da proporção de farinha de casca de banana.

Conclusão

As formulações apresentaram resultados satisfatórios, em destaque para formulação F1, com maior conteúdo de minerais e sólidos solúveis, menor acidez, apresentando coloração clara. As amostras com mais abacaxi demonstraram maior luminosidade, maior intensidade de vermelho e maior intensidade de amarelo.

Referências

- BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. Química do Processamento de Alimentos. 3^a ed. São Paulo: Editora Varela.143p. 2001.
- BORGES, A. M., PEREIRA, J., LUCENA, E. P. Caracterização da farinha de banana verde. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.29, n.2, p.333-339. 2009.

- BRASIL. Resolução nº 12, de julho de 1978. Aprova as Normas Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 24 jul. 1978. Seção 1, p. I.
- BRASIL. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. Instituto Adolfo Lutz. 4.ed. Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz. São Paulo. v.1, 1020p. 2008.
- CHAVES, M. C. V.; GOMES, J. P. DE; ALMEIDA, F. A. C.; ARAÚJO, L.; CLEDIMARIO, J.; HONORATO, F. L. DA S. Caracterização físico-química do suco de acerola. Revista de Biologia e Ciência da Terra, v.4, n.2. 2004.
- GONDIM, J. A.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.25, n.4, p.825-827. 2005.
- LAVINAS, F. C.; ALMEIDA, N. C.; MIGUEL, M. A. L.; LOPES, M. L. M.; VALENTE-MESQUITA, V. L. Estudo da estabilidade química e microbiológica do caju in natura armazenado em diferentes condições de estocagem. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.26, n.4, p.875-888. 2006.
- MORAES NETO, J. M.; CINE, L. E. DA M. R.; PEDROSA, J. P.; SILVA, M.G. Componentes químicos da farinha de banana (*Musa spp.*) obtida por meio de secagem natural. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.2, n.3, p.316-318. 1998.
- SILVA, F. A. S. ASSISTAT: Versão 7.7 beta. DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 01 de dezembro de 2016. Disponível em: <<http://www.assistat.com/>>. Acesso em: 05 de jul. 2017.
- SOUZA, E. H. DE. Pré-melhoramento e avaliação de híbridos de abacaxi e banana para fins ornamentais. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. 2010.
- TORRES, L. G.; EL-DASH, A. A.; CARVALHO, C. W. P.; ASCHERI, J. L. R.; GERMANI, R.; MIGUEZ, M. Efeito da umidade e da temperatura no processamento de farinha de banana verde (*Musa acuminata*, grupo AAA) por extrusão termoplástica. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.23, n.2, p.273-290. 2005.