

APROVEITAMENTO INTEGRAL DE CASCAS DE FRUTAS PARA PRODUÇÃO DE FARINHA

JOANA D'ARC PAZ DE MATOS^{1*}; SEMIRAMES DO NASCIMENTO SILVA²;
LUIS PAULO FIRMINO ROMÃO DA SILVA³; ZANELLI RUSSELEY TENÓRIO COSTA⁴;
JOSIVANDA PALMEIRA GOMES⁵

¹Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, joanadarcma@hotmail.com;

²Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, semirames.agroecologia@gmail.com;

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

⁴Mestrando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, zanelli.tenorio@afogados.ifpe.edu.br;

⁵Dra. 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: Teve-se como objetivo aproveitar os resíduos de cascas de frutas para a obtenção de farinha mista. Para o desenvolvimento do experimento foram utilizadas cascas de frutas (banana, manga, maracujá e laranja) oriundas do refeitório do IFPB, Campus de Campina Grande - PB. As cascas passaram por seleção, em seguida, foram sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio 200 ppm por 15 min e enxaguadas com água clorada a 5 ppm por 15 min. A secagem foi conduzida em estufa com circulação de ar a 60 °C durante 24h e o produto seco triturado em liquidificador para obtenção da farinha. A farinha mista foi elaborada misturando-se partes iguais de cada farinha, sendo armazenada em embalagem laminada e posteriormente submetida a análises físicas e físico-químicas. Os resultados encontrados na farinha mista mostram que as características avaliadas estão dentro do que exige a legislação brasileira como alta solubilidade em água, baixo teor de água, baixa atividade de água, pH ácido, teor de proteína acima do teor mínimo recomendado de 7,5%. A farinha apresentou baixa luminosidade e baixo valor de croma, mostrando que a amostra apresenta cor mais escura proveniente da secagem, confirmada pela coordenada cromática a* evidenciando a cor vermelha e coordenada cromática b* com direção para amarelo.

PALAVRAS-CHAVE: Características físico-químicas, farinha mista, resíduos, secagem convectiva.

INTEGRAL USE OF FRUIT SHELTERS FOR FLOUR PRODUCTION

ABSTRACT: The objective was to take advantage of the residues of fruit peels to obtain mixed flour. For the development of the experiment fruit peels (banana, mango, passion fruit and orange) from the IFPB refectory were used, Campina de Campina Grande - PB. The peels were selected, then sanitized with sodium hypochlorite solution 200 ppm for 15 min and rinsed with chlorinated water at 5 ppm for 15 min. The drying was conducted in an oven with circulating air at 60 °C for 24h and the dried product comminuted in blender to obtain the flour. The mixed flour was prepared by mixing equal parts of each flour, stored in laminated packaging and then subjected to physical and physicochemical analysis. The results found in the mixed flour show that the characteristics evaluated are within what is required by Brazilian legislation as high solubility in water, low water content, low water activity, acid pH, protein content above minimum content recommended by 7,5%. The flour presented low luminosity and low chroma value, showing that the sample shows a darker color from the drying, confirmed by the parameter a* positive showing the color red and b* with direction to yellow.

KEYWORDS: physical-chemical characteristics, mixed flour, waste, convective drying.

INTRODUÇÃO

A indústria de processamento de alimentos produz ao longo de sua cadeia produtiva uma grande quantidade de resíduos agroindustriais como cascas e sementes (Thomaz et al., 2014). A

industrialização de produtos agrícolas vem crescendo intensamente no Brasil, elevando a quantidade de resíduos oriundas do processamento de frutos.

O volume de perdas pós-colheita é bastante considerável, o que evidencia claramente a importância e a necessidade da ampliação e busca de novos conhecimentos relativos ao aproveitamento destas frutas, onde a consequente minimização das perdas, pelo emprego de técnicas adequadas, trará benefícios de grande valia a todos os segmentos da cadeia produtiva (Chitarra & Chitarra, 2005). Desta forma, estes resíduos poderiam se tornar fonte alternativa de nutrientes ricos em micronutrientes e compostos bioativos (Silva et al., 2013).

Atualmente, o aproveitamento integral do alimento visa melhorar o valor nutritivo da alimentação humana. Nas últimas décadas, diversos trabalhos vêm estudando o aproveitamento integral de resíduos, como as cascas e sementes de frutos para a produção de novos alimentos como bebida, sobremesas, derivados do leite, biscoitos, massas e pães (Piovesana et al., 2013).

A secagem de resíduos de frutas para obtenção de pós-alimentícios ou farinha visa produzir alimentos de alta qualidade, uma vez que, tais partes possuem os maiores índices de fibras alimentares, vitaminas, minerais e antioxidantes, sendo uma boa opção para seu uso, além de ser um ingrediente natural para a substituição da farinha de trigo (Augusto et al., 2017).

Diante da constatação dos elevados índices de desperdício das frutas regionais, com grande prejuízo para o meio ambiente e a oscilação dos preços da matéria-prima, vislumbramos este aproveitamento como uma saída técnica, econômica e ecologicamente viável para o crescimento sustentável, teve-se como objetivo aproveitar os resíduos de cascas de frutas para a obtenção de farinha mista.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas cascas de frutas (banana, manga, maracujá e laranja) oriundas do refeitório do IFPB, Campus de Campina Grande - PB. O experimento foi conduzido no Laboratório de Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas, da Universidade Federal de Campina Grande, as cascas passaram por seleção, descartando aquelas que apresentavam injúrias e escurecimento enzimático, em seguida, foram lavadas em água corrente, imersas em solução de hipoclorito de sódio 200 ppm por 15 min, retirado o excesso da solução com água clorada a 5 ppm por 15 min e postas para secar em estufa com circulação de ar a 60 °C durante 24h. Após a secagem as cascas foram trituradas em liquidificador doméstico e cada farinha armazenada em embalagem laminada até a realização das análises.

A partir das farinhas de cascas de frutas foi elaborada uma farinha mista com proporções equivalentes de cada farinha (25%). A amostra foi submetida a análises físicas e físico-químicas em triplicata: pH em pHmetro de bancada, acidez total (%) por titulação, teor de água (%) em estufa a 105 °C por 24h e teor de proteínas (%) pelo método de Kjeldahl, conforme metodologia descrita em Brasil (2008); solubilidade segundo a metodologia adaptada por Durigon (2016); atividade de água (A_w) em equipamento Aqualab (modelo 3TE - Decagon); coordenadas de cor como Luminosidade (L^*), a^* (transição da cor verde $-a^*$ para o vermelho $+a^*$); b^* (transição da cor azul $-b^*$ para a cor amarela $+b^*$) e Chroma (C^*) utilizando-se colorímetro MiniScan HunterLab XE Plus.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados obtidos, observou-se que a farinha mista apresentou alta solubilidade em água. Esse atributo é desejável para produtos em pó, uma vez que, em geral, são facilmente reidratáveis devido à sua estrutura porosa (Tabela 1).

Tabela 1 – Média e desvio padrão dos resultados obtidos para as análises físico-químicas de farinha mista

Análises físico-químicas	Média e desvio padrão
Solubilidade (%)	72,24±0,77
Teor de água (%)	3,49±0,05
Atividade de água (a_w)	0,22±0,00
pH	4,91±0,04
Acidez total titulável (% de ácido cítrico)	1,31±0,03
Proteínas (%)	8,10±0,42

Luminosidade (L*)	35,76±0,13
a*	8,95±0,28
b*	23,11±0,12
Chroma (C*)	24,83±0,04

A farinha apresentou baixo teor de água, teor satisfatório para a estabilidade química e microbiológico do produto devido redução da cinética das reações químicas, as quais provocam alterações nas características sensoriais, tecnológicas e nutricionais, diminuindo sua vida útil, portanto, o teor de umidade encontra-se dentro dos parâmetros aceitáveis exigidos pela legislação em vigor, as quais determinam que a farinha apresente um teor máximo de 15% (BRASIL, 2005). Cazarin et al. (2014) em seu estudo com farinha da casca de maracujá amarelo obtiveram como resultados o teor de 9,48 para a umidade, sendo portanto, superior ao verificado neste estudo. Ferreira et al. (2010) ao pesquisarem a composição centesimal de farinha de mesocarpo de babaçu em dois municípios do Piauí encontraram teores de umidade de 13,91% e 15,00%, sendo desta forma muito superior ao valor obtido nesta pesquisa.

Verificou-se baixa atividade de água na farinha mista. A atividade de água tem grande influência sobre a vida útil do produto. Valores próximos a 1 podem promover alterações químicas, físicas, microbiológicas e enzimáticas nos produtos, levando-o a deterioração, baixa qualidade e sua inaceitabilidade, portanto, o controle da temperatura, umidade e atividade de água são fatores essenciais na preservação da qualidade do produto (Sarantopoulos et al., 2001). Freire et al. (2015) obtiveram atividade de água em farinha de casca de maracujá amarelo de 0,333, valor superior ao obtido nesta pesquisa. A umidade e atividade de água devem ser mantidas em baixos percentuais, para evitar o aparecimento de micro-organismos.

Quanto ao pH, pelos valores observados, a farinha pode ser classificada como produto ácido, apresentando a característica de reduzir a possibilidade de ataque microbiano, devido ao seu pH ácido ser considerado benéfico para conservação do alimento (Fernandes et al., 2008). Valor inferior (3,9) ao pH encontrado nesse estudo foi obtido por Carvalho (2008) estudando o potencial do pó da casca de abacaxi. O pH é um fator de grande importância na limitação da capacidade de desenvolvimento de micro-organismos no alimento e que contribui para definir procedimentos tecnológicos com vista a conservação (Souza et al., 2008).

A acidez obtida na farinha das cascas de frutas apresentou menor valor ao comparar com a acidez da farinha de trigo (1,48%) (Neto, 2012). A ANVISA preconiza um limite de 2% de acidez para farinhas, portanto, o resultado obtido (1,31%) está em consonância com a legislação vigente (BRASIL, 2005). Uma alta acidez pode ser ocasionada por inadequação no armazenamento da farinha como alta temperatura e umidade relativa elevada, interferindo diretamente na qualidade final desse produto (Pirozi & Germani, 1998). Santos et al. (2015) encontraram acidez titulável da farinha de banana caturra de 0,61%, apresentando-se inferior ao valor obtido neste trabalho. O estudo da acidez da farinha, assim como, dos produtos fabricados a partir dela é importante devido à diminuição da vida de prateleira e também pela redução da aceitabilidade desses produtos pelos consumidores através de mudanças de cor e sabor (Neto, 2012).

O teor de proteína encontrado na farinha mista atende ao teor mínimo recomendado pela legislação brasileira de 7,5% (BRASIL, 2005). Resultado semelhante foi observado por Ferreira et al. (2010) ao determinar teor de proteína da farinha do mesocarpo de babaçu. Comparada com a farinha do bagaço da maçã pesquisado por Coelho & Wosiacki (2010), a farinha apresentou valor superior ao verificado pelos autores (3,61%). Farinhas de resíduos de frutas são ótimas fontes deste nutriente e que, mesmo as frutas não sendo fontes de proteína, apresentaram quantidades importantes e podem ser adicionadas a produtos com a finalidade de melhorar o teor proteico, principalmente em populações carentes, com menos acesso a alimentos ricos neste nutriente (Storck et al., 2015).

A cor é um atributo de grande importância, sendo um parâmetro capaz de influenciar na aceitação dos produtos. A farinha apresentou baixa luminosidade, possivelmente devido à presença da casca da banana e a secagem que podem ter influenciado significativamente na cor, justificado também pela presença de material fibroso da casca. Balhmann & Lanzarini (2013) analisando farinhas de trigo verificaram em seu estudo luminosidade acima de 90 para as farinhas testadas, o que não foi observado no presente estudo. Reis et al. (2017) ao produzir farinha de acerola 'Flor Branca' de alta

qualidade a 60 °C encontraram valores de luminosidade (30,3 a 36,1) que se assemelham aos encontrados na farinha mista, no entanto, apresentaram teores de croma superiores (32,3 a 34,1).

Visualmente as amostras se apresentaram com uma cor mais escura que tendeu à coloração vermelha, evidenciada pelas coordenadas de cromaticidade a^* e b^* , os quais indicam as direções das cores, para a^* pode ser observado o valor de 8,95 positivo, tende a direção da cor vermelha, e b^* o valor de 23,11 positivo tende a direção amarelo. Os dados de intensidade de cor em farinhas podem ser relacionados ao teor de cinzas, ou seja, quanto maior o teor de cinzas mais escura será a coloração da farinha (Miranda et al., 2010). Andrade et al. (2018) ao substituir parte da farinha de trigo por farinha de banana verde (FBV) obtiveram valores de a^* (5,51 a 8,29) e b^* (21,05 a 29,47) aproximados aos apurados neste trabalho.

CONCLUSÃO

O objetivo do presente trabalho foi alcançado, pois, a partir dos resultados obtidos conclui-se que a farinha mista obteve baixa umidade, atividade de água e pH ácido, o que propicia maior estabilidade e menor susceptibilidade ao desenvolvimento de micro-organismos. Com relação aos teores de umidade (3,49%), acidez (1,31%) e proteína (8,10%) a farinha mista encontra-se dentro dos limites fixados pela legislação que são de 15%; 2% e 7,5%, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- Andrade, B. A.; Perius, D. B.; Mattos, N. V.; Luvielmo, M. M.; Mellado, M. S. Produção de farinha de banana verde (*Musa spp.*) para aplicação em pão de trigo integral. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 21, e2016055, 2018.
- Augusto, G.; Zanlourensi, C. B.; Chiconatto, P.; Schmitt, V. Aceitação de cupcakes com farinha de talos de couve manteiga e farinha de talos de espinafre por escolares do município de Prudentópolis-PR. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*. Suplementar 2, v.11, n. 68, p.731-737, 2017.
- Balhmänn, C. L.; Lanzarini, D. P. Estudo reológico e físico-químico das farinhas de trigo destinadas à panificação produzidas em moinhos da região de Francisco Beltrão. 2013. 32 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná-PR, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. *Diário Oficial da União*, 22 de setembro de 2005.
- BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 1. ed. Digital. São Paulo: IAL, 2008.
- Carvalho, M. G. Barras de cereais com amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do gurguéia, complementadas com casca de abacaxi. 2008. 93 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2008.
- Cazarin, C. B. B.; Silva, J. K.; Colomeu, T. C.; Zollner, R. L.; Maróstia Jr., M. R. Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*). *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 44, n. 9, p. 1699-1704, 2014.
- Chitarra, M. I. F.; Chitarra, A. B. Pós-colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio. Lavras: UFLA, 785 p. 2005.
- Coelho, L. M.; Wosiacki, G. Avaliação sensorial de produtos panificados com adição de farinha de bagaço de maçã. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 30, n. 3, p. 582-588, 2010.
- Durigon, A. Produção e caracterização de tomate em pó por cast-tape drying. 2016. 162 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2016.
- Fernandes, A. F.; Pereira, J.; Germani, R.; Oiano-Neto, J. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* Lineu). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, n. Supl., p. 56-65, 2008.
- Ferreira, P. R. B.; Oliveira, F. de A.; Nunes, L. C. C.; Albuquerque, W. F. de. Caracterização físico-química do mesocarpo de babaçu (*Orbignya sp*) de regiões do Piauí. *Anais do XIX Seminário de Iniciação Científica da UFPI*. 20 a 22 de outubro de 2010.

- Freire, L. S.; Freitas, A. K. N.; Paz, H. C.; Silva, M. J. M.; Pires, R. M. C. Determinação de pH e atividade de água em farinha de casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). In: Simpósio de Segurança Alimentar (Alimentação e Saúde), Bento Gonçalves – RS. Anais... V Simpósio de Segurança Alimentar (Alimentação e Saúde), 2015.
- Miranda, M. Z.; Mori, C.; Lorini, I. Qualidade Comercial do Trigo Brasileiro: Safra 2007. Embrapa Trigo, Passo Fundo, dez. 2010. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do126.htm>. Acesso em: 30 de novembro de 2018.
- Neto, A. A. C. Desenvolvimento de Massa Alimentícia Mista de Farinhas de Trigo e Mesocarpo de Babaçu (*Orbignya* sp.). 2012. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2012.
- Piovesana, A.; Bueno, M. M.; Klajn, V. M. Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 16, n. 1, p. 68-72, 2013.
- Pirozi, M. R.; Germani, R. Efeito do armazenamento sobre as propriedades tecnológicas da farinha, de variedades de trigo cultivadas no Brasil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 41, n. 1, p. 149-163, 1998.
- Reis, D.S.; Neto, A.F.; Ferraz, A.V.; Freitas, S.T. Produção e estabilidade de conservação de farinha de acerola desidratada em diferentes temperaturas. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 20, e2015083, 2017.
- Sarantopoulos, C. I. G. L.; Oliveira, L. M.; Canavesi, E. Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis. Campinas: ITAL, 2001. 215 p.
- Silva, A. K. N.; Abe, S. T. H.; Santos, O. V. Processamento da farinha da casca do mangostão (*Garcinia magostana* L.) com vistas aos aspectos nutricionais e de antocianina. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 7, n. 2, p. 1074-1087, 2013.
- Souza, J. M. de; Álvares, V. de S.; Leite, F. M. N.; Reis, F. S.; Felisberto, F. A. V. Caracterização físico-química de farinhas oriundas de variedades de mandioca utilizadas no vale do Juruá, Acre. *Acta Amazônica*, v. 38, n. 4, p. 761-766, 2008.
- Storck, C. R.; Basso, C.; Favarin, F. R.; Rodrigues, A. C. Qualidade microbiológica e composição de farinhas de resíduos da produção de suco de frutas em diferentes granulometrias. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 18, n. 4, p. 277-284, 2015.
- Thomaz, A. M. A. U.; Sousa, E. C.; Lima, A.; Lima, R. M. T.; Freitas, P. A. P.; Souza, M. A. M.; Thomaz, J. C. A.; Carioca, J. O. B. Elaboração e aceitabilidade de produtos de panificação enriquecidos com semente de goiaba (*Psidium guajava* L.) em pó. *Revista HOLOS*, v. 5, n. 30, 2014.