

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FARINHAS DE CASCAS DE MELÃO E LARANJA

Raphaela Maceió da Silva¹
Karoline Thays Andrade Araújo²
Semirames do Nascimento Silva³
Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo⁴
Alexandre José de Melo Queiroz⁵

^{1,3} Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, maceiosilva@hotmail.com; semirames.agroecologia@gmail.com

² Mestranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, karoline_thays@hotmail.com

^{4,5} Professor, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, rossana@deag.ufcg.edu.br; alex@deag.ufcg.edu.br

Introdução

O melão e laranja são frutas do ponto de vista nutricional importantes na dieta do ser humano, por serem fontes de vitaminas, minerais e fibras, e seu consumo regular está associado a benefícios a saúde. O Brasil é grande produtor dessas frutas, gerando subprodutos que são na sua grande maioria utilizados na alimentação animal. Porém, a busca de uma alimentação saudável, para uma melhor qualidade de vida fez com que surgisse o interesse pelos alimentos funcionais (GERHARDT, 2012). A indústria alimentícia percebendo-se do fato observou o potencial gerado pelos subprodutos da indústria e buscou o seu aproveitamento.

O grande desperdício de produtos de origem vegetal in natura ocorre principalmente durante os processos de distribuição e comercialização, em virtude da perda de qualidade, do processo de preparação para o transporte ou venda. Nessa cadeia não é considerado o desperdício que acontece no âmbito doméstico, já que folhas, cascas e talos de hortícolas são desprezados, devido aos tabus alimentares ou falta de informações sobre a sua utilidade como alimento (PRIM, 2003). O elevado índice de desperdício e a crescente preocupação com os impactos ambientais causados pelas indústrias de alimentos têm levado à busca de aproveitamentos viáveis desses resíduos para desenvolvimento de novos produtos. Devem-se buscar alternativas de aproveitamento e geração de novos produtos saborosos e saudáveis, com possibilidades concomitantes de evitar desperdícios gerados pela cadeia de produção. Devido a isso, existe interesse por parte das indústrias de alimentos no uso potencial destes resíduos. Pesquisadores têm caracterizado química e fisicamente estes materiais (SANTOS et al., 2010).

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 valor nutricional. A junção da farinha da casca do melão com casca de laranja traz grandes benefícios na composição físico-química do produto. A farinha mista de frutas vem sendo estudado para revelar as características nutricionais e funcionais da mistura. É definida farinha mista o produto obtido pela mistura de farinhas de diferentes espécies vegetais (BRASIL, 1978). Farinhas são utilizadas principalmente na elaboração de produtos de panificação e massas alimentícias, ampliando a oferta de produtos com elevado teor de fibra, tanto para os consumidores sadios quanto para aqueles que apresentam algumas doenças crônicas não transmissíveis.

Ainda se faz necessárias pesquisas que incentivem ao aproveitamento das frutas que geram uma grande quantidade de resíduos provindas das cascas de forma a evitar o desperdício, aumentar o valor nutricional e promovendo a sustentabilidade.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo elaborar farinhas das cascas de melão, das cascas de laranja e farinhas mistas de cascas de melão com laranja e caracterizá-las físico-quimicamente.

Material e Métodos

Foram utilizados como matérias-primas os resíduos das cascas do melão variedade Amarelo (*Cucumis melo L.*) e da laranja variedade Pêra (*Citrus sinensis L.*), ambos provenientes de frutos maduros. Inicialmente, realizou-se 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, as cascas foram fatiadas com auxílio de uma faca de aço inoxidável e dispostas em bandejas separadas formando uma camada fina e uniforme e colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar, na temperatura de 60°C até atingirem o teor de água de equilíbrio. Fez o acompanhamento do teor de água das amostras durante as secagens na estufa por meio das pesagens das bandejas em intervalos regulares e ao final determinou-se a massa seca em estufa a 105°C durante 24 horas (BRASIL, 2008); a seguir calculou-se os teores de água durante as secagens. Após as secagens as cascas secas foram trituradas em liquidificador e passadas em peneiras com malha de 2 mm para uniformizar o tamanho das partículas, obtendo-se, assim, a farinha das cascas de laranja e das cascas de melão. Com as farinhas foram feitas as seguintes misturas: farinha F1 - 100% de cascas de melão; farinha F2 - 75% casca de melão + 25% casca de laranja; farinha F3 - 50% casca de melão + 50% casca de laranja; farinha F4 - 25% casca de melão + 75% casca de laranja; farinha F5 - 100% casca de laranja.

Análises físico-químicas foram realizadas, em triplicata, em todas as farinhas quanto aos parâmetros: teor de água, acidez total titulável, cinzas e sólidos solúveis totais (°Brix) de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008); a atividade de água (a_w) a 25°C foi determinada no equipamento Aqualab; os parâmetros de cor foram determinados instrumentalmente em um espectrofotômetro no sistema CIELAB expressos nas coordenadas 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, e submetidos à análise de variância (ANOVA) com a comparação entre as médias feitas pelo teste de Tukey a de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 tem-se as curvas de secagem das cascas de melão e laranja expressas como o teor de água em função do tempo de secagem, observa-se que o teor de água foi diminuindo com o tempo de secagem, constatando-se um tempo de secagem de 60 minutos para as cascas do melão e de 100 minutos para as cascas da laranja.

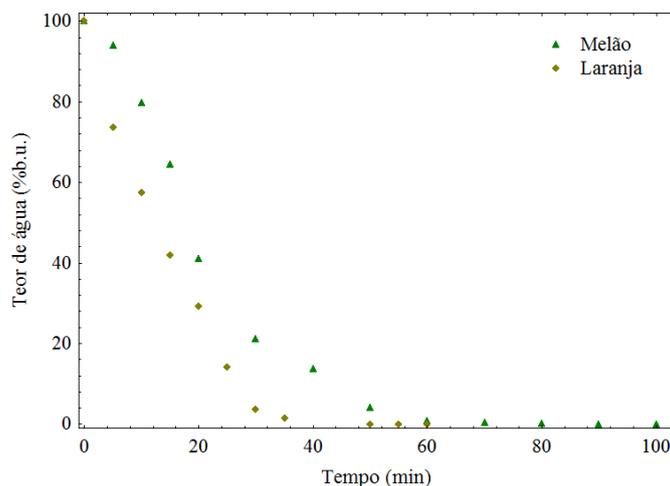


Figura 1. Curvas do teor de água em função do tempo de secagem das cascas de melão e de laranja.

Os resultados referentes às análises físico-químicas das farinhas das cascas de melão, das cascas de laranja e das farinhas mistas de cascas de melão com laranja em diferentes concentrações encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização físico-química das farinhas das cascas de melão, de laranja e das farinhas mistas das cascas de melão com laranja

Parâmetros	Formulação				
	F1	F2	F3	F4	F5
pH	5,69 ± 0,06 ^a	5,68 ± 0,00 ^a	5,60 ± 0,05 ^a	5,51 ± 0,06 ^b	5,37 ± 0,00 ^c
Acidez total titulável (% ác. cítrico)	1,59 ± 0,08 ^d	2,21 ± 0,09 ^c	2,22 ± 0,04 ^c	2,54 ± 0,02 ^b	4,24 ± 0,01 ^a
Sólidos solúveis totais (^o Brix)	1,00 ± 0,00 ^a	0,30 ± 0,00 ^e	0,40 ± 0,00 ^d	0,50 ± 0,00 ^c	0,90 ± 0,00 ^b
Teor de água (% b.u.)	11,26 ± 0,13 ^a	11,36 ± 0,34 ^a	11,52 ± 0,03 ^a	11,49 ± 0,70 ^a	11,16 ± 0,26 ^a
Atividade de água (a _w)	0,583 ± 0,001 ^a	0,594 ± 0,001 ^a	0,586 ± 0,001 ^a	0,590 ± 0,001 ^a	0,582 ± 0,001 ^a
Cinzas (%)	10,82 ± 0,02 ^a	9,76 ± 0,03 ^b	7,32 ± 0,08 ^c	3,74 ± 0,09 ^d	2,92 ± 0,02 ^e

F1 - 100% casca de melão; F2 - 75% casca de melão + 25% casca de laranja; F3 - 50% casca de melão + 50% casca de laranja; F4 - 25% casca de melão + 75% casca de laranja; F5 - 100% casca de laranja. Obs.: letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras a 5% de probabilidade pelo Teste Tukey.

Observa-se que os valores dos pH das farinhas variaram de 5,37 a 5,69, sendo desta forma classificadas como alimentos pouco ácidos por apresentarem pH acima de 4,5 (BARUFFALDI & OLIVEIRA, 1998). A farinha da casca de melão (F1) foi a que apresentou o maior pH e a da casca da laranja (F5) o menor pH. Nunes et al. (2015) encontraram para a farinha do resíduo da acerola pH muito inferior de cerca de 3,50.

Os valores da acidez total titulável das farinhas variaram de 1,59 a 4,24% ácido cítrico, apresentando comportamento inverso ao do pH, com a maior acidez para a farinha da casca da laranja (F5) e a menor para a farinha de melão (F1). Observa-se nas farinhas mistas que com o aumento da concentração da farinha da casca da laranja houve tendência de aumento da acidez total titulável. Em relação aos sólidos solúveis totais observa-se valores muito baixos, sendo um indicativo do baixo teor de açúcares nas farinhas.

Verifica-se que para o teor de água não houve diferença estatística entre as médias de todas as farinhas, com valores em torno de 11%. Esses resultados estão de acordo com a legislação que preconiza um teor de água máximo de 15% para farinhas vegetais (BRASIL, 1978). Tozatti et al. (2013) encontraram teor de água de 7,51% para a farinha do resíduo de laranja, sendo inferior ao valor encontrado neste trabalho. Constata-se para a atividade de água que não houve diferença estatística entre as farinhas, apresentando valores menores que 0,6 que é o limite máximo em que inibido o crescimento de microrganismo (BOBBIO & BOBBIO, 2001). Desta forma se as farinhas forem armazenadas corretamente não apresentarão risco de desenvolvimento de microrganismos. Lima et al. (2015) encontraram para a farinha da entrecasca da melancia atividade de água de 0,221, sendo inferior ao das farinhas avaliadas no presente trabalho.

O teor de cinzas das farinhas variou de 2,92 a 10,82%, com o maior teor na farinha da casca de melão (F1) e o menor na farinha da casca de laranja (F5). Diante disso, observa-se que houve uma redução dos minerais nas farinhas mistas com a diminuição da concentração da farinha da casca de melão. Lima et al. (2015) encontraram para a farinha da entrecasca da melancia teor de cinzas próximo ao das farinhas F1 (100% de casca de melão) e F2 (75% casca de melão + 25% casca de laranja) com teor de 9,97%.

Na Tabela 2 tem-se os parâmetros de cor das diferentes farinhas avaliadas, observa-se que todas as farinhas se revelaram como claras, em razão de terem apresentado valores de luminosidade (L*) superior a 60. Verifica-se que houve predominância da intensidade de amarelo sobre a intensidade de vermelho, com destaque para a baixa intensidade de vermelho (+a*) para farinha da casca de laranja.

Tabela 2. Valores médios e desvios padrão dos parâmetros de cor (L*, a* e b*) das farinhas das cascas de melão, de laranja e das farinhas mistas das cascas de melão com laranja

Cor	Formulações				
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
Luminosidade (L*)	62,89±0,24 ^c	63,36±0,14 ^c	64,60±0,11 ^b	66,19±0,33 ^a	64,36±0,37 ^b
Intensidade de vermelho (+a*)	9,02±0,03 ^a	6,92±0,06 ^b	3,77±0,06 ^c	2,79±0,16 ^d	0,99±0,08 ^e
Intensidade de amarelo (+b*)	31,63±0,37 ^c	34,45±0,28 ^a	32,63±0,18 ^b	34,27±0,62 ^a	32,24±0,64 ^{bc}

Conclusão

As farinhas analisadas foram classificadas como alimentos pouco ácidos, baixa atividade de água, com valores estimáveis de minerais e coloração clara. A elaboração das farinhas mistas utilizando cascas de frutas incentiva o reaproveitamento das partes não comestíveis gerando um novo produto economicamente viável e sustentável.

Referências

- BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. Fatores que condicionam a estabilidade de alimentos. In: Fundamentos de tecnologia de alimentos. São Paulo: Atheneu, v.3, p.13-25. 1998.
- BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. Química do Processamento de Alimentos. 3^a ed. São Paulo: Editora Varela. 143p. 2001.
- 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.
- GERHARDT, C.; WIEST, J. M.; GIROLOMETTO, G.; SILVA, M. A. S.; WESCHENFELDER, S. Aproveitamento da casca de citros na perspectiva de alimentos: prospecção da atividade antibacteriana. Braz J. Food Technol, v.4, p.11-17. 2012.
- LIMA, J. P.; PORTELA, J. V. F.; MARQUES, L. R.; ALCÂNTARA, M. A.; EL-AOUAR, A. A. Farinha de entrecasca de melancia em biscoitos sem glúten. Ciência Rural, v.45, n.9, p.1688-1694. 2015.
- NUNES, J. S.; SILVA, F. B.; GOMES, J. P.; SILVA, W. P. Caracterização físico-química de farinha resíduo de polpa de acerola. In: Congresso técnico científico da engenharia e da agronomia. CONTECC, 2, Fortaleza, 2015. Anais... Fortaleza: CONFEA, p.1-4. 2015.
- PRIM, M. B. DA S. Análise do desperdício de partes vegetais consumíveis. 113p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2003.
- SANTOS, A. A. O.; SANTOS, A. J. A. O.; SILVA, I. C. V.; LEITE, M. L. C.; SOARES, S. M.; MARCELLINI, P. S. Desenvolvimento de biscoitos de chocolate a partir da incorporação de fécula de mandioca e albedo de laranja. Alimentos e Nutrição, v.21, n.3, p.469-480. 2010.
- TOZATTI, P.; RIGO, M.; BEZERRA, J. R. M.V.; CÓRDOVA, K. R. V.; TEIXEIRA, A. M. Utilização de resíduo de laranja na elaboração de biscoitos tipo cracker. RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais, v.15, n.1, p.135-150. 2013.