



CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE FARINHAS DE MESOCARPO DE BABAÇU (*Attalea speciosa*), CASCA DE BANANA (*Musa sp.*) E SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita spp.*)

Milka Vitor Soares 1
Ana Lúcia Fernandes Pereira 1
Tatiana de Oliveira Lemos 1
Virgínia Kelly Gonçalves Abreu 1

RESUMO

As propriedades tecnológicas conferem aos produtos alimentícios as qualidades desejáveis à aplicação e consumo. O uso de farinhas sem glúten produzidas de resíduos de vegetais são uma tendência. Tendo isso em vista, neste trabalho, três farinhas sem glúten feitas a partir de resíduos e subprodutos vegetais foram avaliadas: O objetivo do trabalho foi determinar as propriedades tecnológicas das farinhas de mesocarpo de babaçu (FMB), semente de abóbora (FSA) e casca de banana (FCB). A FMB teve o menor módulo de finura e a FCB o maior. O valor de solubilidade foi maior na FCB e FSA e menor na FMB. O índice de absorção de água foi maior na FCB e menor na FMB e a FSA, que não diferiram entre si. De todas as farinhas estudadas a FMB e FSA exibiram os maiores índices de absorção de óleo. A maior atividade emulsificante foi observada para a FCB em comparação a FMB e FSA que não diferiram entre si, e todas exibiram boa estabilidade de emulsão. Apenas FMB apresentou atividade espumante, mas não apresentou estabilidade. Dentre as farinhas a FCB foi a que apresentou maior capacidade gelatinizante. Este estudo conclui que essas farinhas podem ser utilizadas em diversas aplicações alimentícias.

INTRODUÇÃO

Atualmente, há a necessidade de melhoria na qualidade de produtos isentos de glúten, o que representa uma tarefa desafiadora para a indústria de alimentos. Alimentos sem glúten tem como principais características serem pobres em fibras, vitaminas e nutrientes, o que causa um efeito agravante na dieta de pessoas com algum grau de sensibilidade ao glúten. Além disso, esses alimentos possuem qualidade tecnológica inferior, apresentando endurecimento, pouca elasticidade e sabor pouco palatável (1).

As propriedades tecnológicas são o resultado das interações entre as características de determinado alimento (composição, estrutura, conformação molecular) e a natureza do ambiente em que essas características se associam e são mensuradas (2). Em farinhas essas propriedades são importantes no preparo, processamento, armazenamento, qualidade e atributos sensoriais dos alimentos. O conhecimento das propriedades tecnológicas é fundamental para o desenvolvimento de novos produtos e a melhoria dos já existentes (1).

Muitos estudos recentes focam em farinhas de diferentes matérias-primas vegetais, destacando-se aquelas produzidas a partir de resíduos e subprodutos como matérias-primas alternativas para a produção de alimentos sem glúten, tais como a farinha de mesocarpo de babaçu (FMB), a farinha de casca de banana (FCB) e a farinha de semente de abóbora (FSA). Tais farinhas já foram utilizadas para a produção de massas (3), pães (4), biscoitos tipo cookie (5), bolos (6), cupcakes (7), entre outros (8).



A farinha de mesocarpo de babaçu e é muito consumida no Maranhão. Essa farinha pode ser usada na fabricação de diversas receitas, a mais famosa sendo o mingau (9). A farinha de casca de banana é rica em minerais como potássio e manganês e é usada em uma gama de produtos como biscoitos, bolos, pães e massas. A farinha da casca de banana também possui propriedades funcionais atribuídas ao seu conteúdo de fibras (10). A farinha de sementes de abóbora é rica em ácidos graxos essenciais, tocoferóis, carotenoides, fitoesteróis e compostos fenólicos (11).

Vários trabalhos estão disponíveis sobre a composição centesimal e físico-química dessas farinhas, mas os dados sobre as características tecnológicas são escassos. Portanto, o objetivo deste estudo foi investigar as propriedades tecnológicas dessas farinhas.

OBJETIVO

Determinar as propriedades tecnológicas das farinhas de mesocarpo de babaçu, semente de abóbora e casca de banana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as propriedades tecnológicas das farinhas analisadas. A FMB teve o menor módulo de finura ($p < 0,05$) e FCB o maior ($p < 0,05$). A temperatura de secagem exerce influência no módulo de finura de farinhas. Desta forma, quanto maior é a temperatura de secagem menor é o módulo de finura. Isso porque a amostra perde mais água quando seca a altas temperaturas e conseqüentemente as partículas tornam-se mais fáceis de romper (12).

No presente estudo, a FCB foi produzida pela secagem de cascas de banana a 60° C por aproximadamente 8 horas, enquanto que a FSA foi obtida a partir de semente secas e torradas em forno a 180°C por 15 minutos (13). O fato de a FMB ter apresentado o menor módulo de finura deve-se provavelmente à própria característica da matéria-prima, pois o mesocarpo de babaçu já apresenta aspecto farináceo.

Tabela 1 – Análise tecnológica da farinha de mesocarpo de babaçu (FMB), casca de banana (FCB) e semente de abóbora (FSA) (n=4).

	FMB	FCB	FSA
Módulo de finura	0,09±0,02c	4,00±0,07a	3,68±0,10b
Solubilidade (g/100g)	4,67±1,04b	28,54±3,70a	29,51±0,44a
Índice de absorção de água (g/100g)	1,50±0,21b	5,10±0,91a	1,91±0,31b
Índice de absorção de óleo (g/100g)	2,13±0,15ab	1,84±0,19b	2,28±0,25a
Atividade emulsificante (mL/100mL)	49,38±1,25b	55,63±1,25a	48,75±1,44b
Estabilidade da emulsão (%)	96,18±2,55a	98,86±2,27a	100,00±0,00a
Atividade Espumante (mL/100mL)	6,25±4,79a	0,00±0,00b	0,00±0,00b
Estabilidade da espuma (%)	0,00±0,00a	0,00±0,00a	0,00±0,00a

Média ± desvio padrão. As médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste SNK ($p < 0,05$).



O valor de solubilidade foi maior na FCB (28,54g/100g) e FSA (29,51g/100g) e menor ($p < 0,05$) na FMB. A solubilidade das farinhas depende do tamanho das partículas, variedades e métodos de processamento (2).

O índice de absorção de água reflete a quantidade de água que as farinhas conseguem absorver e reter (14). O índice de absorção de água foi maior ($p < 0,05$) na FCB (5,10 g/100g) e menor na FMB e a FSA, que não diferiram entre si (Tabela 1). Altos índices de absorção de água são atribuídos ao alto conteúdo de amido e fibras em uma amostra. Tal propriedade é de relevância em produtos como sopas e mingaus (2).

De todas as farinhas estudadas a FMB e FSA exibiram os maiores índices de absorção de óleo (2,13-2,28 g/100g). Essa é uma característica importante para reter e realçar o sabor de produtos alimentícios (14). O índice de absorção de óleo da FCB foi menor ($p < 0,05$) que o da FMB. A capacidade de absorção de óleo depende do tipo, composição, polaridade e hidrofobicidade das proteínas. Dessa forma, a habilidade das proteínas de FMB e FSA de se ligarem ao óleo as fazem úteis na produção de alimentos como salsichas, bolos e coberturas de bolos (2).

A maior atividade emulsificante (Tabela 1) foi observada para a FCB (55,63 mL/100 mL) em comparação a FMB e FSA que não diferiram entre si. Com relação a estabilidade de emulsão, não houve diferença ($p > 0,05$) entre as farinhas avaliadas, com todas as farinhas exibiram boa estabilidade. Essas propriedades podem ser influenciadas por fatores como solubilidade, pH e concentração de proteínas. A capacidade das proteínas para a formação e estabilização de emulsões é importante em produtos que na sua fabricação apresentam várias etapas e processos, como os bolos, maionese, sorvetes e picolés (2)

Somente foi observada formação de espuma na FMB (6,25%). A espuma formada pela FMB não exibiu estabilidade, perdendo completamente o volume nos primeiros 30 minutos de descanso. Portanto, nenhuma das farinhas avaliadas no presente estudo exibiu estabilidade de espuma (Tabela 1).

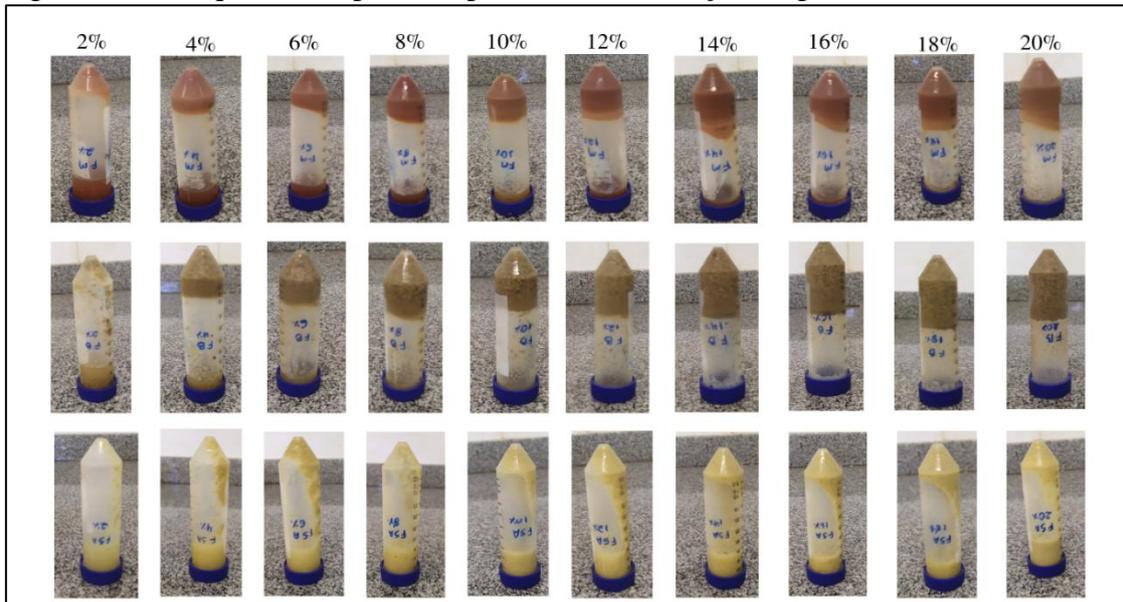
Em relação a capacidade de formação de gel das farinhas, os resultados estão dispostos na Figura 1. A amostra de FMB apresentou a formação de um gel fraco nas concentrações entre 2 e 18% (p/v), em que a massa não se desprende do tubo, porém um pouco de água escorreu pelas paredes, conforme pode ser observado na Figura 1. No entanto, a FMB foi capaz de formar um gel forte na concentração de 20%.

Nas amostras de FCB nenhuma formação de gel foi observada na concentração de 2% (p/v), mas houve formação de gel fraco na faixa de 4 a 8% (p/v) e nas concentrações de 10 a 20% (p/v) houve uma formação de gel forte, em que nem água nem massa deslizaram pelas paredes dos tubos (Figura 1).

Já para as amostras de FSA, não houve formação de gel em nenhuma concentração, o que foi evidenciado pela água e material deslizando pelas paredes dos tubos. O alto teor proteico de FSA pode ter gerado uma competição física por água entre a gelificação da proteína e gelatinização do amido (15).

Desta forma, entre as farinhas avaliadas, a FCB apresentou melhor capacidade de formação de gel, seguida da FMB. A capacidade de formação de gel é importante na fabricação de alimentos que dependem dessa característica para o aprisionamento da água, como pode ser o caso de mingaus, cremes e molhos (16).

Figura 1- Teste qualitativo para a capacidade de formação de gel de FMB, FCB e FSA



Concentrações de 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 e 20% (p / v) das colunas da esquerda para a direita. Amostras de FMB, FCB e FSA da primeira para a última linha, respectivamente.

CONCLUSÃO

As informações obtidas nesta pesquisa são cruciais para a formulação de produtos sem glúten com melhor qualidade tecnológica. Quanto ao módulo de finura, FMB teve o menor valor e FCB o maior. A FMB apresentou menor solubilidade que a FCB e a FSA. Em relação ao índice de absorção de água, a FCB apresentou maior valor em comparação a FMB e a FSA que não diferiram entre si. FMB, FCB, FSA apresentaram boa atividade emulsificante e estabilidade de emulsão. Apenas FMB apresentou atividade espumante, mas sem estabilidade de espuma. FCB foi capaz de formar um gel forte em concentrações a partir de 10%. Sugere-se a pesquisa de outras farinhas de resíduos e subprodutos vegetais, além do estudo de farinhas mistas na tentativa de aliar as melhores características de cada uma e assim personalizar a formulação de acordo com o tipo de produto a ser desenvolvido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. PATIL, S.P.; ARYA, S.S. Nutritional, functional, phytochemical and structural characterization of gluten-free flours. **Food Measure**, v.11, p. 1284–1294, 2017.
2. CHANDRA, S. Assessment of functional properties of diferente flours. **African Journal of Agricultural Research**. v. 8, n.38, pp.4849-4852,2013.
3. CASTELO-BRANCO, Vanessa Naciuk et al. The use of green banana (*Musa balbisiana*) pulp and peel flour as an ingredient for tagliatelle pasta. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 20, e2016119, 2017.
4. ANDRADE, B.A. et al. Produção de farinha de banana verde (*Musa spp.*) para aplicação em pão de trigo integral. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 21, e2016055, 2018.
5. SILVA, N.C. et al. Effect of Babassu (*Orbignya phalerata*) Mesocarp Flour on the Sensorial Properties and Nutritional Value of Cookies. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 7, n. 11, p. 805-809, 2019.



6. BATISTA, Jaqueline Eduarda Rodrigues et al. Partial replacement of wheat flour by pumpkin seed flour in the production of cupcakes filled with carob. **Food Science and Technology**, v. 38, n. 2, p. 250-254, 2018.
7. SEVERINO, K.L.P. et al. Potencial uso de sementes de abóbora (cucurbita moschata) como aproveitamento de resíduo. **Revista Científica**, v. 1, n. 1, 2019.
8. GOMES, Sofia et al. Evaluation of mature banana peel flour on physical, chemical, and texture properties of a gluten-free Rissol. **Journal of Food Processing and Preservation**, p. e14441, 2020.
9. ARAÚJO, H. F.A.; NOVAES, J. S.. MEGAEMPREENDIMENTOS, AGROESTRATÉGIAS E POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS: a resistência das quebradeiras de coco babaçu. **Revista de Políticas Públicas**, v. 22, p. 1431-1448, 2018.
10. PINTO, V.Z.; FRANCO, S.H. Parâmetros físicos e concentração de amido resistente em pão congelado com adição de farinha de banana verde. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 14, n. 2, 2020.
11. VERONEZI, C. M.; JORGE, N. Aproveitamento de sementes de abóbora (Cucurbita sp) como fonte alimentar. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 1, p. 113-24, 2012.
12. WITDARKO, Y. et al. The effect of dryer air temperature on fineness modulus and moisture content of cassava flour in pneumatic dryer process. In: **E3S Web of Conferences**. EDP Sciences, 2018. p. 05015.
13. FORTES, R.R. et al. Caracterização física e química de farinha de arroz, farinhas de cascas de abacaxi e banana e farinha de sementes de abóbora. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 9, p. e436997293-e436997293, 2020.
14. CULETU, A.; SUSMAN, I. E.; DUTA, D. E.; BELC, N. Nutritional and functional properties of gluten-free flours. **Applied Sciences**, v. 11, n. 14, p. 6283, 2021.
15. SAELEAW, M.; SCHLEINING, G.. Composition, physicochemical and morphological characterization of pumpkin flour. In: **Proceeding of the 11th International Congress on Engineering and Food**. 2011. p. 10-13.
16. SANTANA, G.S.; OLIVEIRA FILHO, J. G.; EGEEA, M.B Características tecnológicas de farinhas vegetais comerciais. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 4, n. 2, p. 88-95, 2017.