

O teor de Umidade foi determinado por perda por dessecação em estufa a 105 °C até peso constante, conforme o método gravimétrico padrão. O teor de Cinzas foi determinado por incineração completa da matéria orgânica em mufla a 550 °C. O resíduo inorgânico (cinzas) foi pesado e o teor foi expresso em porcentagem. A Acidez Total Titulável foi determinada por volumetria de neutralização (titulação ácido-base). O titulante utilizado foi uma solução padronizada de hidróxido de sódio (NaOH). O resultado foi expresso em termos do ácido predominante no umbu, o ácido cítrico. A Atividade de Água foi determinada utilizando um medidor Pawkit Water Activity Meter, a fim de avaliar a água livre (disponível para reações e microrganismos) e, conseqüentemente, a estabilidade microbiológica dos subprodutos.

Conclusões

A análise das frações revelou perfis físico-químicos profundamente distintos, o que justifica a especialização de uso de cada resíduo. A Casca é o componente de maior funcionalidade química, com 6,61 de ácido cítrico na Base Seca. Esse teor elevado a posiciona como um potente acidulante e conservante natural. A Semente apresenta uma acidez significativamente menor (1,83% na Base Seca). Ela não deve ser valorizada por sua acidez, mas sim por sua matéria orgânica principal, como óleos e/ou proteínas. O teor de Cinzas confirma a destinação funcional. A Casca concentra mais minerais (3,74%), sendo um bom candidato a ingrediente para enriquecimento mineral.

A Semente apresenta um teor de Cinzas menor (1,72%). Esse baixo teor é uma vantagem técnica, pois indica uma alta pureza da matéria orgânica, sendo ideal para processos de extração de óleo ou isolamento proteico, onde a interferência de minerais inorgânicos é indesejada. A atividade de água o principal indicador de estabilidade, e os resultados obtidos são excelentes para ambos. Os valores da Casca 0,400 e da Semente (0,300) estão muito abaixo do limite de 0,600, onde cessa a proliferação da maioria dos microrganismos de deterioração. A Semente atinge a máxima estabilidade e é ideal para armazenamento prolongado, uma vantagem reforçada pelo seu baixo teor de umidade.

A Casca, apesar de ter umidade mais alta, mantém baixo a atividade de água (0,400), o que é um efeito direto de sua alta concentração de solutos ácidos e minerais, que atuam ligando a água e a tornando indisponível para os microrganismos. A ATT foi determinada por volumetria de neutralização (titulação ácido-base). Os resultados das análises físico-químicas demonstram com precisão que os resíduos do umbu não devem ser descartados, mas sim direcionados para usos especializados. A Casca e a Semente revelaram perfis distintos, porém complementares, que consolidam o modelo de aproveitamento integral.

Assim, o estudo contribui para preencher lacunas teóricas e práticas. A caracterização físico-química das farinhas de casca e de semente de umbu evidenciou que ambos os subprodutos possuem elevado potencial para inserção em cadeias produtivas. Além disso, reafirma a necessidade de ampliar pesquisas que fortaleçam a Agroecologia, a bioeconomia regional e a sustentabilidade no semiárido brasileiro.

Agradecimentos:

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ) pelo apoio financeiro e pela concessão da bolsa de pós-doutorado, fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa e o fortalecimento das atividades científicas vinculadas ao programa de pesquisa em melhoramento genético vegetal.

Referências:

ARAÚJO, J. L. P.; QUEIROZ, M. A. **Potencial nutricional e aproveitamento integral do umbuzeiro.** *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2020.

CASTRO, F. G. Potencial antioxidante de resíduos agroindustriais de frutas do semiárido. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 17, n. 2, p. 101–109, 2015.

MELO, J. R.; ANDRADE, A. M. Composição centesimal de polpa e de resíduos do umbu (*Spondias tuberosa*). *Boletim do Centro de Pesquisa de Alimentos*, v. 28, n. 1, p. 57–65, 2010.

RIBEIRO, T. S.; SOUZA, M. A.; NUNES, V. C. Caracterização físico-química de farinhas de resíduos de umbu e sua aplicação em produtos panificados. *Alimentos e Saúde*, v. 8, n. 4, p. 89–97, 2022.

SANTOS, L. M.; ALMEIDA, R. T.; FERREIRA, S. P. Composição nutricional e propriedades funcionais de farinhas obtidas de casca e semente de umbu. *Revista de Nutrição Funcional*, v. 15, n. 3, p. 200–210, 2022.

SOUSA, G. A. et al. Farinha como estratégia de conservação e aproveitamento de alimentos: aspectostecnológicos e nutricionais. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, v. 5, n. 1, p. 23–31, 2022.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional ASSISTAT para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 71–78, 2002.