

Avaliação do teor de proteína em farinha de jaca obtida a partir de diferentes condições de temperatura de secagem e pré-tratamento

Adriana Silva Caldas¹, Arlan Silva Freitas², Elaine Batista Almeida Oliveira³, Nazaré do Socorro Lemos Silva Vasconcelos⁴, Georgiana Eurides de Carvalho Marques⁵, Alisse Da Silva Carvalho⁶, Joao Lucas Silva Diniz⁷

Resumo: Este trabalho avaliou o teor de proteína em farinha obtida a partir das sementes de jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam*) submetidas a diferentes condições de temperatura de secagem e pré-tratamento (branqueamento e presença ou ausência de pele). O objetivo foi explorar essas farinhas como fontes alternativas de proteínas vegetais, valorizando subprodutos agrícolas da região Nordeste. As sementes de jaca foram processadas com ou sem pele e submetidas ou não ao processo de branqueamento com solução de bissulfito de sódio. Em seguida, foram trituradas e secas a duas temperaturas distintas: 70 °C e 100 °C. Após a secagem, foram analisadas quanto ao teor de proteína, utilizando-se o método de Kjeldahl. Os resultados mostraram que as condições de processamento influenciaram significativamente o teor de proteína, sendo que as farinhas obtidas sem branqueamento e sem pele da semente apresentaram teor proteico maior. Estes dados evidenciam o potencial da farinha de semente de jaca como produto nutritivo e sustentável para suplementação alimentar e uso industrial.

Palavras-chave: Produção de alimentos. Farinha de jaca. Teor de proteína. Temperatura de secagem. Branqueamento.

¹ Professor Orientador: Me, IFMA- Monte Castelo, adriana.caldas@ifma.edu.br.

² Dr, IFMA- Monte Castelo, arlan@ifma.edu.br.

³ Me, IFMA- Monte Castelo, elaimealmeida@ifma.edu.br.

⁴ Dr, Tecnólogo em Processos Químicos, IFMA- Monte Castelo, ndsocorro@ifma.edu.br.

⁵ Dr, Tecnólogo em Processos Químicos, IFMA- Monte Castelo, geurides@ifma.edu.br.

⁶ Curso Tecnólogo em Processos Químicos, IFMA- Monte Castelo, carvalhoalisse@acad.ifma.edu.br.

⁷ Curso Tecnólogo em Processos Químicos, IFMA- Monte Castelo, lucasdiniz@acad.ifma.edu.br.

Introdução

Os consumidores modernos estão se tornando cada vez mais conscientes dos benefícios percebidos dos alimentos para a saúde, optando por uma alimentação mais equilibrada e nutritiva (Sajdakowska; Tekien, 2019). Diante das novas tendências da alimentação, o setor alimentício teve que se adequar rapidamente à essas mudanças, priorizando o desenvolvimento de produtos nutritivos e funcionais. No entanto, com essa expansão do setor industrial e aumento da capacidade produtiva de alimentos, é inevitável o aumento da geração de resíduos provenientes dos processos produtivos que, muitas vezes, têm seu descarte inadequado, causando danos ao meio ambiente e à população. Por outro lado, esses resíduos também podem ser reaproveitados como matérias-primas em diversos processos produtivos já que possuem elevado potencial tecnológico, contribuem para a sustentabilidade, reduzem o desperdício e permitem o desenvolvimento de novos produtos alimentícios ou nutritivos.

De acordo com (Nunes, *et.al*, 2003) experimentos que buscam utilizar resíduos de indústrias alimentícias têm sido frequentemente realizados com o objetivo de atender às necessidades nutricionais diárias por meio de fontes de proteínas eficientes e acessíveis à população em geral. A troca de alimentos proteicos de origem animal por proteínas vegetais tem sido adotada como uma forma de explorar novas fontes alimentares que apresentem boas características tecnológicas e nutritivas.

Nesse contexto, a utilização de matérias-primas não convencionais, como a semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam*), apresenta-se como uma alternativa promissora. Maior entre as frutas comestíveis, a jaca é um fruto da jaqueira, uma árvore que mede cerca de 20 metros de altura. Sua produção de frutos é intensamente alta durante o ano, chegando até cerca de 100 frutos em apenas uma árvore. O fruto mede 80 centímetros de comprimento e 30 centímetros de largura, podendo pesar cerca de 50 kg. A jaca possui gomos com propriedades de caráter nutritivo, como carboidratos (18,9%), minerais (0,8%) e vitaminas (30 IU), sua forma mais consumida é *in-natura* (Oliveira; Godoy; Borges., 2011).

Segundo Silva (2007), as sementes da jaca, que representam entre 15,0% e 25,0% do peso da fruta, são nutritivas, saborosas e bastante utilizadas na alimentação humana, podendo ser consumidas cozidas, torradas no forno ou assadas na brasa. A farinha

produzida a partir dessas sementes, que é um subproduto da fruta, pode ser considerada uma fonte alternativa de proteínas, minerais e fibras.

Portanto, o presente estudo tem por objetivo a avaliação do teor de proteína em farinha de jaca obtida em diferentes condições de temperaturas de secagem e condições de pré-tratamento, visando não apenas a criação de um produto com propriedades inovadoras e sustentáveis, mas incluindo a valorização dos recursos naturais da região Nordeste.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análise e Pesquisa de Alimentos, Bebidas e Ambiental (LAPAA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Monte Castelo, localizado em São Luís- Ma.

Obtenção da matéria-prima

As matérias-primas: jaca dura, cujo fruto possui bagos rígidos, as jacas “duras”, caracterizadas por sua polpa firme e densa, foram obtidas em mercado local, conforme Figura 1 a seguir.

Figura 1 - Jaca adquiridas no mercado local.



Fonte: autor (2025)

Obtenção da farinha de Jaca

Para a obtenção da farinha, os frutos de jaca foram processados de acordo com fluxograma apresentado na Figura 2 a seguir:

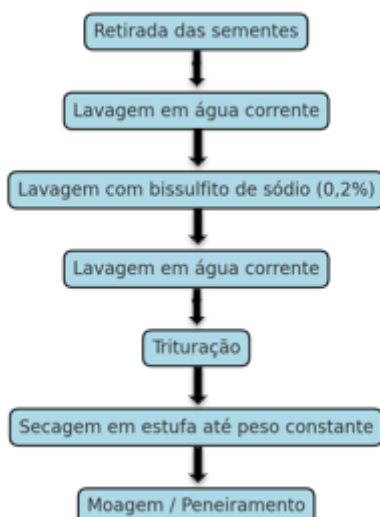


Figura 2: Fluxograma de obtenção da farinha da semente de jaca

Foram utilizadas sementes de jaca madura das variedades dura e mole adquiridas no mercado local. Após a retirada da polpa, as sementes foram submetidas ao congelamento para posterior processamento e determinação do teor de proteína. Após descongelamento, as sementes foram lavadas em água mineral para remoção dos resíduos de polpa e então submetidas às 8 diferentes condições de secagem e processamento para posterior análise de proteínas, conforme Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Diferentes condições de tratamento para obtenção de farinha de jaca

Temperatura de secagem	Branqueamento	Presença de pele
100°C	Com branqueamento	Com pele
100°C	Com branqueamento	Sem pele
100°C	Sem Branqueamento	Com pele

100°C	Sem Branqueamento	Sem pele
70°C	Com branqueamento	Com pele
70°C	Com branqueamento	Sem pele
70°C	Sem Branqueamento	Com pele
70°C	Sem Branqueamento	Sem pele

Fonte: autor (2025)

As sementes submetidas ao branqueamento foram imersas em solução aquosa de bissulfito de sódio (0,2%), por cerca de 10 minutos, para evitar o escurecimento enzimático. Após serem retiradas da solução de bissulfito, foram novamente lavadas com água mineral para retirada de excesso de solução e então trituradas em liquidificador doméstico. Àquelas que não foram submetidas ao branqueamento foram apenas trituradas e submetidas às diferentes temperaturas de secagem indicadas na Tabela 1, em forno doméstico. Por fim, todas as farinhas obtidas nas diferentes condições, foram destinadas a posteriores testes de proteínas.

Caracterização Físico-Químicas

A determinação de proteínas foi realizada em triplicata através do método de Kjeldahl, calculando-se a quantidade de nitrogênio proteico da amostra através do fator 5,75 de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.

Resultados e Discussão

A otimização das condições de processamento, como temperatura de secagem e branqueamento, tem impacto significativo na qualidade nutricional das farinhas obtidas de subprodutos alimentares, como o semente da jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam) (Silva *et al.*, 2007; Oliveira Godoy Borges *et al.*, 2011). A temperatura de secagem influencia diretamente a liberação de proteínas e outras macromoléculas; temperaturas muito altas causam desnaturação e perda da atividade nutricional, enquanto temperaturas

baixas podem não garantir a estabilidade microbiológica do produto (Sajdakowska e Tekie, 2019).

Os resultados obtidos no experimento são apresentados na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2: Teores de proteínas obtidos a partir de diferentes condições: temperatura, branqueamento e presença de pele nos caroços.

Temperatura de secagem	Branqueamento	Presença de pele	Média de teor de proteína (%)
100°C	Com branqueamento	Com pele	11,45
100°C	Com branqueamento	Sem pele	16,01
100°C	Sem Branqueamento	Com pele	20,34
100°C	Sem Branqueamento	Sem pele	18,21
70°C	Com branqueamento	Com pele	16,70
70°C	Com branqueamento	Sem pele	14,84
70°C	Sem Branqueamento	Com pele	17,13
70°C	Sem Branqueamento	Sem pele	16,18

Fonte: autor (2025)

No processo de branqueamento, o uso de bissulfito de sódio atua na prevenção do escurecimento enzimático pela prevenção das enzimas polifenoloxidasas, mantendo uma qualidade sensorial e ambientalmente preservando os melhores nutrientes, como as proteínas (Nunes et al., 2003).

Além disso, a retirada da pele da semente influencia o teor de fibras e compostos fenólicos, impactando também a composição proteica e a funcionalidade da farinha

obtida. A farinha produzida a partir de sementes sem pele pode apresentar maior concentração de proteínas acessíveis e menor teor de compostos antinutricionais (Silva, 2007).

O teor de proteína encontrado nas farinhas obtidas em diferentes condições confirma o potencial da semente de jaca como fonte alternativa de proteínas vegetais, contribuindo para a diversificação da dieta e para a sustentabilidade na utilização de resíduos agrícolas (Nunes *et al.*, 2003; Sajdakowska e Tekie, 2019). Ressalta-se ainda que uma escolha adequada das condições de processamento pode maximizar o aproveitamento nutricional do produto final, o que é essencial para sua facilidade e aplicação industrial.

Esta análise está alinhada com as tendências atuais do setor alimentício, que busca o desenvolvimento de produtos nutritivos e funcionais, com valorização de materiais-primas regionais e subprodutos, promovendo a sustentabilidade ambiental e econômica (Oliveira Godoy Borges *et al.*, 2011).

Conclusões

A farinha obtida a partir das sementes de jaca demonstrou ser uma fonte promissora de proteínas vegetais, contribuindo para o aumento da diversidade alimentar e do aproveitamento sustentável de resíduos agroindustriais. A escolha adequada da temperatura de secagem, branqueamento e remoção da pele influencia diretamente o teor proteico do produto final, podendo ser ajustado para maximizar suas qualidades nutricionais. Este estudo reforça a importância da valorização de materiais primários regionais não convencionais na indústria de alimentos funcionais e sustentáveis, alinhando-se às tendências atuais do mercado e às demandas por produtos nutritivos e ambientalmente responsáveis.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal do Maranhão - Campus Monte Castelo pelo apoio institucional e pela oportunidade de realização desta pesquisa, aos alunos participantes, cuja colaboração foi fundamental para o desenvolvimento do trabalho e, também, ao Laboratório LAPAA pela disponibilização da infraestrutura necessária, que possibilitou a execução das atividades experimentais com qualidade.

Referências

Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas dos métodos químicos e físicos para a análise de alimentos. São Paulo: IAL; 1985.

NUNES MC; Batista, P; Raymundo, A; Alves, MM; Sousa, I. Vegetable proteins and milk puddings. *Colloid Surface B* 2003;31:21-9.

OLIVEIRA, L. F. de; GODOY, R. L. de O.; BORGES, S. V. Qualidade de jaca (*Artocarpus heterophyllus*, Lam.) desidratada sob diferentes condições de processo. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 14, n. 3, p. 241-248, jul./set. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/sDx6rXHx5v9WRTYkTws6JRh/>. Acesso em: 13 fev. 2025.

SAJDAKOWSKA, M.; TEKIEŃ, A. To raise or not to raise the level of ingredients in yoghurts: Polish consumer preferences regarding dairy products. *Nutrients*, v. 11, n. 10, p. 1–16, 2019.

SILVA, JHV; Jordão Filho, J; Ribeiro, MLG; Silva, EL. Efeitos da inclusão do farelo de sementes de jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) na ração sobre a produção, pigmentação da gema e umidade fecal em codornas. *Rev Ciênc Agrotec* 2007;31(2):523-30.