

# Aproveitamento tecnológico da jaca para elaboração de farinhas e barras de cereais

## Autores:

### Maria Luiza Barbosa de Negreiros

Estudante do curso Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

### Dalmo Marcello de Brito Primo

Doutor em Agronomia, professor da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

### Deise Souza de Castro

Doutora em Engenharia Agrícola, professora da UEPB

### Patrícia Maria de Araújo Gomes

Doutora em Engenharia de Processos, professora da UEPB

### Janaína Mendonça Soares

Doutora em Engenharia Agrícola, professora da UEPB

### Luana de Fátima Damasceno dos Santos

Doutora em Engenharia Agrícola, professora da UEPB

DOI: 10.58203/Licuri.22184

## Como citar este capítulo:

NEGREIROS, Maria Luiza Barbosa *et al.* Aproveitamento tecnológico da jaca para elaboração de farinhas e barras de cereais. In: Jaily Kerller Batista (Org.). **Pesquisas e inovações em Ciências Ambientais e Agrárias**. Campina Grande: Licuri, 2024, p. 45-52.

ISBN: 978-65-85562-21-8

## Resumo

A jaca (*Artocarpus heterophyllus*), é uma fruta de alta produtividade com propriedades sensoriais atrativas, que a tornam uma matéria-prima versátil para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios. Os caroços de jaca, frequentemente descartados como resíduos, possuem um alto valor nutricional. A elaboração de farinhas a partir desse resíduo contribui para a redução do desperdício e parapráticas sustentáveis na indústria alimentícia. Este estudo teve como objetivo elaborar farinha seca e torrada dos caroços de jaca e desenvolver formulações de barra de cereais enriquecidas com 10% e 30% dessas farinhas. As formulações das barras de cereais e a farinha dos caroços de jaca seca foram submetidas a análises físico-químicas, conforme as normas do Instituto Adolf Lutz (2008), onde foram analisados o teor de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas. O teor de carboidrato por diferença. Os resultados obtidos foram submetidos ao cálculo de média e desvio padrão por meio do software Microsoft Excel. A análise físico-química da farinha dos caroços de jaca seca apresentou um teor médio de umidade de 13,77%, cinzas de 3,18%, lipídeos de 0,77%, proteínas de 12,80% e carboidratos de 59,81%. Para as barras de cereais, a umidade variou de 10,80% a 12,26%, cinzas de 0,95% a 1,27%, lipídeos de 4,06% a 8,15%, proteínas de 8,48% a 9,51%. Os resultados demonstram que as formulações das barras de cereais apresentam um potencial de comercialização. As farinhas dos caroços de jaca podem ser utilizadas em outros produtos alimentícios como fonte alternativa de alimentos nutritivos, contribuindo para uma alimentação sustentável utilizando resíduos.

**Palavras-chave:** *Artocarpus heterophyllus*. Aproveitamento de resíduos. Sustentabilidade.

## INTRODUÇÃO

A jaca, uma fruta originária da Índia, é encontrada em diversas regiões do Brasil, sendo mais comum no Nordeste, especialmente na Bahia. Com uma sazonalidade específica de produção e capacidade de desenvolvimento e alta produtividade, a jaca tem grande potencial para a indústria alimentícia e agroindustrial.

Além da polpa amarela consumida in natura, a fruta também é utilizada para produzir doces e bebidas não alcoólicas. As sementes da jaca, ricas em amido, podem ser consumidas cozidas, assadas ou transformadas em farinha de alto valor nutritivo e utilizada na fabricação de biscoitos e outros alimentos.

A maior dificuldade de obtenção de uma boa barra de cereal é a combinação dos diversos ingredientes com funcionalidade específica tais como vitaminas, minerais, proteínas, grãos, fibras, agentes espessantes, adoçantes e aromatizantes, e transformá-los em um produto com sabor, textura e aparência aceitável, ao mesmo tempo em que se tenta atingir objetivos nutricionais específicos. Estudos tem avaliado a potencialidade dos resíduos agroindustriais, estimulando o interesse da própria indústria alimentícia em reaproveitar os resíduos oriundos da linha convencional de seus produtos, na elaboração de novos produtos alimentícios mais funcionais e nutritivos.

O aproveitamento integral de frutas e hortaliças (polpa, mesocarpo, cascas, talos e folhas), na elaboração de novo produtos, é uma alternativa tecnológica econômica, que está ao alcance de todos, seja em produção industrial ou residencial. Esse aproveitamento deve ser realizado com técnicas culinárias adequadas a fim de melhorar o valor nutricional das refeições, de acordo com os princípios da alimentação saudável.

Dessa forma, a utilização dos alimentos de forma integral e sustentável tem as vantagens de reduzir a produção de lixo orgânico, promover a segurança alimentar, agregar valor nutricional aos alimentos e beneficiar e renda familiar.

O presente estudo teve como objetivo elaborar dois tipos de farinha dos caroços de jaca (*Artocarpus heterophyllus*), bem como desenvolver formulações de barra de cereais (enriquecidos com 0, 10 e 30% destas farinhas) e avaliar as características físico-químicas.

## METODOLOGIA

As jacas (*Artocarpus heterophyllus*) de características mole e dura, foram higienizadas e a polpa foi separada das sementes. Para o preparo da farinha, as sementes

de jaca foram selecionadas e lavadas com água corrente e submetidos à sanitização e em seguida, foram descascados e pesados, para que pudessem ser divididos em duas porções para a produção de farinha, uma para secagem e a outra para torrefação.

Após a pesagem, os caroços passaram pelo processo de corte. Os destinados a produção da farinha seca foram triturados simplesmente, enquanto os que seriam transformados em farinha torrada foram triturados e também submetidos a torrefação. As farinhas foram colocadas em sacos plásticos e levadas ao secador do tipo estufa, com temperatura controlada (60°C), por aproximadamente 10 horas. Para a formulação das barras de cereais, foram utilizados ingredientes secos e aglutinantes, como mostrado na Tabela 1.

A farinha dos caroços de jaca (FCJ) foi incorporada em proporções de 10% e 30%, substituindo a aveia em flocos da formulação base. As formulações foram identificadas como A1, A2, A3, A4 e A5. A formulação A1 não incorpora a farinha dos caroços de jaca, enquanto A2 e A3 apresentam substituição de 10% e 30% de farinha seca, e A4 e A5 apresentam substituição de 10% e 30% de farinha torrada. Inicialmente, os ingredientes secos e aglutinantes foram homogeneizados separadamente e em seguida, misturados para formar uma massa. A modelagem das barras foi feita em uma máquina da marca Mallory, para que a forma e o tamanho das barras fossem padronizados. O resfriamento ocorreu a 10°C por 10 min. As barras foram colocadas em embalagens plásticas e armazenadas em um ambiente seco e arejado, em temperatura ambiente.

As formulações das barras de cereais e a farinha dos caroços de jaca seca foram submetidas a análises físico-químicas, em triplicata, conforme as normas do Instituto Adolf Lutz (2008), onde foram analisados: a determinação de umidade foi realizada pelo método de secagem em estufa por 10 h a 105 °C; o teor de proteínas, pelo método de Kjeldahl (1883); o teor de lipídeos, pelo método de Soxhlet (1879); o teor de cinzas foi quantificado conforme o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008); o teor de carboidratos por diferença, isto é, 100 menos a somatória das frações de proteínas, lipídeos, cinzas e umidade (Cecchi, 2003 apud SILVA et al. 2019). o valor energético total em 100 g de cada barrinha foi determinado segundo os valores calóricos estimados da conversão de Atwater, multiplicando-se o valor de carboidratos e proteínas por quatro e o de lipídeos por nove. A soma dos produtos constituiu o valor energético total (Osborne & Voogt, 1986 apud SILVA et al. 2019).

Os resultados obtidos foram submetidos ao cálculo de média e desvio padrão por meio do software Microsoft Excel. Os resultados obtidos nas determinações das características físico-químicas das barras de cereais, foram avaliados estatisticamente pela análise de variância e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), utilizando-se o programa computadorizado SASM-Agri (Sistema para Análise e Separação de Médias em Experimentos Agrícolas) versão 8.2.

**Tabela 1.** ingredientes base da formulação das barras de cereais.

Ingredientes	Formulações				
	A1	A2	A3	A4	A5
Aveia em flocos	29 g	26 g	20 g	26 g	20 g
Farinha dos caroços de jaca		3 g	9 g	3 g	9 g
Flocos de arroz	8 g	8 g	8 g	8 g	8 g
Farinha de arroz	10 g	10 g	10 g	10 g	10 g
Amendoim	6 g	6 g	6 g	6 g	6 g
Doce de jaca	10 g	10 g	10 g	10 g	10 g
Açúcar mascavo	9 g	9 g	9 g	9 g	9 g
Mel	16 g	16 g	16 g	16 g	16 g
Xarope de glucose	12 g	12 g	12 g	12 g	12 g

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos da farinha e das barras de cereais forneceram informações que comprovam o seu potencial nutricional. Na tabela 2, faz uma comparação das propriedades da composição centesimal da farinha de caroços de jaca seca desta pesquisa com os resultados obtidos por Silva, A.C. (2015).

**Tabela 2.** Valores médios das análises físico-químicas da FCJ.

Análises (%)	Pesquisa, 2019	Silva, 2015
Umidade	13,77±0,05	6,86±0,21
Cinzas	3,18±0,03	2,36±0,00
Lipídeos	0,77±0,05	2,21±0,19
Proteínas	12,80±0,20	26,01±0,17
Carboidratos	59,81±2,40	62,55±0,14
Valor energético	335,79	374,12

Fonte: Autores, 2019 e SILVA, 2015.

Os valores de umidade de 13,85% da farinha, obtida por esta pesquisa e 6,86% encontrado por Silva, A. C., 2015, estão abaixo do valor máximo de 15% estabelecido pela RDC n° 711 (ANVISA, 2022). É preciso uma atenção especial ao teor de umidade dentre os parâmetros avaliados, pois o teor de água é um fator agravante para a proliferação de microrganismos, um valor reduzido no teor de umidade mantém a qualidade do produto por muito mais tempo diminuindo assim a água disponível para as reações químicas (CHAVES et al., 2004 apud ALMEIDA, 2016). Em relação a cinzas da farinha elaborada, foi acima do que foi encontrada por Silva (2015). Em um estudo realizado por Almeida (2016), a farinha da semente de jaca dura obteve um teor médio de cinzas de 2,7%, onde é possível observar que os valores ficaram abaixo do valor máximo permitido pela legislação vigente que é de 4% (ALMEIDA, 2016). Segundo a RDC n° 54 da ANVISA (2012), o alimento para ser considerado com teor baixo de gordura, deve conter no máximo 3g por 100g por porção. Logo, a farinha elaborada pode ser considerada uma farinha com baixo teor de gordura. Ao analisar o teor de proteínas, pode-se observar que os valores são consideráveis, principalmente o encontrado por Silva (2015), onde o valor foi mais que o dobro encontrado nesta pesquisa. As mesmas podem ser consideradas fonte de proteína, já que o mínimo estabelecido pela ANVISA, na RDC n° 54 (2012), é de 6g em 100g por porção. Na tabela 3, estão apresentados os resultados da análise físico-químicas das barras de cereais elaboradas.

**Tabela 3.** Caracterização físico-química das barras de cereais com diferentes concentrações de farinha.

Análises (%)	Formulações				
	A1	A2	A3	A4	A5
Umidade	11,38 <sup>ab</sup> ±0,46	12,26 <sup>a</sup> ±0,36	10,80 <sup>b</sup> ±0,19	12,05 <sup>a</sup> ±0,18	11,81 <sup>ab</sup> ±0,29
Cinzas	0,95 <sup>a</sup> ±0,01	0,96 <sup>a</sup> ±0,01	1,27 <sup>a</sup> ±0,06	0,96 <sup>a</sup> ±0,006	1,13 <sup>a</sup> ±0,02
Lipídeos	4,14 <sup>a</sup> ±0,65	4,28 <sup>a</sup> ±0,04	4,06 <sup>a</sup> ±1,39	8,15 <sup>a</sup> ±1,06	4,53 <sup>a</sup> ±0,41
Proteínas	9,04 <sup>a</sup> ±0,21	8,48 <sup>a</sup> ±0,14	9,23 <sup>a</sup> ±0,46	9,51 <sup>a</sup> ±1,56	8,75 <sup>a</sup> ±0,84
Carboidratos totais	74,12 <sup>a</sup> ±0,34	74,02 <sup>a</sup> ±0,33	74,53 <sup>a</sup> ±1,48	69,33 <sup>a</sup> ±1,52	73,78 <sup>a</sup> ±0,97
Valor energético	373,14	368,48	372,02	388,71	388,91

Médias ± desvio padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). A1(formulação da barra sem acréscimo da FCJ). A2 (formulação da barra com acréscimo de 10% da farinha torrada). A3 (formulação da barra com acréscimo de 30% da farinha torrada). A4 (formulação da barra com acréscimo de 10% da farinha seca). A5 (formulação da barra com acréscimo de 30% da farinha seca).

Observa-se que para o teor de umidade, as amostras tiveram um valor considerável. Como citado anteriormente, é importante ter-se o controle de umidade pois é um fator que pode ocasionar a proliferação de microrganismos nos alimentos. Controlá-lo é essencial para que o produto tenha mais qualidade e vida útil, além de garantir a segurança alimentar do consumidor. A formulação que se destacou com uma quantidade menor de umidade, foi a A3. Logo, a quantidade de umidade interferiu significativamente na textura da barra de cereal, deixando-a mais seca e dura. As demais amostras apresentam um teor de umidade considerável para a segurança alimentar e aceitação do consumidor, pois mantém a textura do alimento. Segundo HEIDEN e col. (2014), o teor de cinzas em alimentos pode variar entre 0,1 até 15%. Logo, todas as amostras estão dentro dos valores permitidos pela literatura. As amostras que contêm mais quantidade de farinha, tem-se maior conteúdo de cinzas. Para o teor de lipídios, observa-se que as formulações não apresentaram diferença em comparação com a formulação sem acréscimo da FCJ. A amostra A4 apresentou uma porcentagem maior que as demais. A alteração da porcentagem maior de lipídios pode ter sido ocasionada na preparação da amostra, onde foi realizada por meio de maceração e não por trituração, o que dificultou a homogeneização da amostra, pois a trituração iria ocasionar uma diminuição ainda maior das partículas. As demais apresentaram um teor de lipídios baixo, comparado aos que foram encontrados por Silva (2015).

Segundo Silva (2015), as proteínas são nutrientes essenciais para a nutrição humana, por exercerem funções muito importantes no organismo, como auxiliar na construção de tecidos e na formação de enzimas, como as enzimas digestivas e hormônios, como a insulina. Todas as formulações apresentaram um teor de proteínas equilibrados. A que mais se destacou, foi a formulação A5, com acréscimo de 30% de farinha de sementes de jaca seca. Para carboidratos, as formulações apresentaram uma média de aproximadamente 73%. O valor encontrado nesta pesquisa foi maior que o encontrado por Silva (2015), que foi de aproximadamente 53%. O que possivelmente ocasionou um alto teor de carboidratos, pode ter sido a presença de farinha de arroz na composição da barra de cereais.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho, demonstram que as formulações das barras de cereais, apresentam um potencial para comercialização. As farinhas podem ser

favoráveis na utilização em formulações de outros produtos alimentícios como fonte alternativa de alimentos nutritivos e de baixo custo, além de propagar uma alimentação sustentável utilizando resíduos. De posse dessas informações, o uso de resíduos contribui para uma valorização comercial e para oferta de uma alimentação saudável e diversificada, possibilitando o aproveitamento dos mesmos nutricionalmente. Assim, a elaboração de barras de cereais com o acréscimo de farinha de caroços de jaca, é viável pela sua facilidade de elaboração, de baixo custo, por sua qualidade sensorial, nutricional e que agrega benefícios à saúde e o meio ambiente, podendo ser introduzido no mercado e na alimentação cotidiana, considerando o cenário atual de busca por alimentos mais natural e nutritivos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA. I da S. Avaliação bromatológica da farinha de semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam*) como possível substituinte da aveia para elaboração de barras de cereais. 2016. 48 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia), Curso de Bacharelado em Farmácia, Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira, Bahia, Brasil, 2016.

BUENO. T. M. Efeito do forneamento e resfriamento em barras de cereais elaboradas com resíduos de uva e jabuticaba. 2019. 44 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia), Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil, 2019.

DE SOUSA. A. P. M. et al. Cinética de secagem de resíduos de jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam.*). Research, Society and Development, v. 10, n. 2, p. e31510212610-e31510212610, 2021.

DOS SANTOS SOUZA. H. M et al. Potencialidade da polpa e dos resíduos da jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam*) na elaboração de um doce sustentável. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 11, p. 87251-87269, 2020.

FONSECA. C. M. B. Desidratação da Jaca (*Artocarpus Heterophyllus lam.*) de são Tomé e Príncipe. Análise Físico-Química de Amostras Frescas e Desidratadas. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal), 2016.

MUNIZ. C. E. S. Elaboração de barras de cereais utilizando resíduos agroindustriais de goiaba e caju enriquecidos proteicamente por via microbiana. 2017.72 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Curso de Engenharia Química, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2017.

SILVA, A. C. da. Desenvolvimento e caracterização de produtos alimentícios elaborados a partir da semente de jaca. 2015. 62 f. (Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia), Curso de Bacharelado em Nutrição, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, Paraíba, Brasil, 2015.

SILVA, I. G. da. Elaboração e análise sensorial de biscoito tipo cookie feito a partir da farinha do caroço de abacate. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 22, p. 01-10, 2019.

HEIDEN, T. et al. Determinação de cinzas em diversos alimentos. Instituto Federal Catarinense, p. 1-5, 2014.