

## DESIDRATAÇÃO DAS VAGENS DE ALGAROBA PARA A OBTENÇÃO DE FARINHA E ESTUDO DAS SUAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Ana Beatriz Silva de Lemos (1); Stephane Lohane da Silva (2); Raquel Macedo Dantas Coelho (3)

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, [beatrizlemos37@hotmail.com](mailto:beatrizlemos37@hotmail.com)*  
(1)

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, [lohane\\_stephane@hotmail.com](mailto:lohane_stephane@hotmail.com)*  
(2)

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, [raquel.coelho@ifrn.edu.br](mailto:raquel.coelho@ifrn.edu.br)* (3)

**Resumo:** Algaroba é o nome dado ao fruto da algarobeira, planta largamente difundida e cultivada na região do semiárido do Nordeste Brasileiro. Sua vagem apresenta um grande valor nutricional, possui elevado teor de sacarose, cálcio, fósforo, ferro, fibras, proteínas, etc. A sua farinha é considerada funcional, pois controla o açúcar no sangue e/ou redução do teor de colesterol no organismo. Além disso, a farinha de algaroba pode ser incorporada à alimentação humana como substituto parcial da farinha de trigo, uma vez que estudos demonstram sua viabilidade para a obtenção de produtos de panificação. Desta forma, este trabalho teve como objetivo a obtenção da farinha a partir das vagens da algaroba e avaliação das suas características físico-químicas. A farinha foi elaborada no Laboratório de Frutas do IFRN – *Campus* Currais Novos. As análises foram realizadas de acordo com os métodos analíticos do Instituto Adolfo Lutz (2008) e AOAC (1995). Os resultados obtidos apresentaram-se todos dentro dos limites exigidos pela legislação e próximos aos resultados encontrados em outros estudos semelhantes. Por todos esses aspectos, é possível concluir que a farinha obteve boas características físico-químicas, tornando viável sua incorporação em preparações alimentares e por sua vez, contribuindo para uma alimentação sustentável e saudável.

**Palavras-chave:** Algaroba, secagem, alimentos funcionais, caracterização.

### Introdução

Algaroba é o nome dado ao fruto da algarobeira, planta largamente difundida e cultivada na região do semiárido do Nordeste Brasileiro. A vagem de algaroba (fruto da algaroba), possui um grande valor nutricional. Caracterizando-se por apresentar uma polpa doce, com elevado teor de sacarose, cálcio, fósforo, ferro, fibras, proteínas, entre outras. Dessa forma, a farinha integral, obtida pela desidratação da algaroba, é uma boa fonte de carboidrato, fibra e proteína (MIRA, 2001).

Por outro lado, farinha de algaroba é considerada funcional, pois controla o açúcar no sangue e/ou redução do teor de colesterol no organismo e devido ao seu alto teor de fibras, a farinha pode enriquecer produtos de panificação, como pães, bolos, biscoitos, entre outros, já que as farinhas convencionais utilizadas nesses produtos são bastante pobres neste constituinte (BATISTA et al., 2007).

Além de ser um alimento com propriedades funcionais, do ponto de vista fisiológico, a farinha de algaroba não contém glúten, podendo deste modo, ser utilizada como ingrediente em produtos direcionados para pessoas que possuem

(83) 3322.3222

[contato@conapesc.com.br](mailto:contato@conapesc.com.br)

[www.conapesc.com.br](http://www.conapesc.com.br)

alergia ou restrições a este componente, além de melhorar o *flavour* e aroma de alimentos sem glúten (TAKEOKA et al., 2009).

Dessa forma, pensando nas exigências dos consumidores atuais, que buscam alimentos de elevada qualidade nutricional e sensorial e que, além disso, também proporcionem bem-estar, as pesquisas ganharam mais espaço, principalmente nas áreas de nutrição e tecnologia de alimentos, fazendo com que as indústrias de alimentos inovem em diferentes tipos de produtos funcionais, a fim de satisfazer as necessidades desse público, que busca incessantemente qualidade de vida (MEDEIROS, 2015).

Tendo em vista o alto valor nutritivo e o crescente interesse na utilização da farinha de algaroba como um ingrediente funcional para a produção de alimentos funcionais, o presente trabalho teve como objetivo elaborar a farinha de algaroba, a partir da desidratação das suas vagens, bem como a caracterização físico-química do produto, a fim de comparar os resultados obtidos com os limites estabelecidos pela legislação brasileira e os resultados reportados pela literatura. Ademais, essa farinha constitui uma inovação no mercado alimentício, trazendo benefícios à saúde e ao bem-estar do consumidor já que ela pode ser incorporada em alimentos tradicionais na alimentação humana.

## **Metodologia**

Esta pesquisa foi desenvolvida nos Laboratório de Alimentos, Química, Frutos e Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - *campus* Currais Novos.

### **Colheita de algaroba**

As vagens da algaroba foram coletadas no município de Florânia/RN, mais precisamente em uma vila do município, no período de estiagem, quando os frutos da algarobeira encontram-se no estágio de maturação adequada para a utilização. Após serem coletadas e levadas para o local das análises, iniciou-se todo o processamento posterior a esse.

### **Seleção**

As vagens foram selecionadas de maneira manual, de acordo com suas características, como: coloração, espessura e qualidade sensorial; a fim de obter-se uniformidade, qualidade e higiene correta.

### **Lavagem e Sanitização**

A lavagem foi realizada de maneira manual, em água corrente, retirando as sujidades aderidas à superfície das vagens. Em seguida, foram

sanitizadas por imersão em solução clorada na concentração de 9 ppm por 15min.

### **Secagem**

Uma vez sanitizadas, as vagens foram dispostas em bandeja de alumínio e colocadas em estufa para esterilização e secagem, marca ETHIK TECHNOLOGY (402-3D) a uma temperatura de 70°C por um período de 12 horas.

### **Trituração e peneiramento**

Após a secagem, as vagens foram trituradas em liquidificador industrial e posteriormente peneiradas em peneirais domésticas, a fim de se obter uma farinha mais fina.

### **Embalagem**

Por fim, uma vez produzida, a farinha foi acondicionada em sacos plásticos de polietileno e mantida em dessecador para evitar ganho de umidade até o momento das análises físico-químicas.

### **Análises físico-químicas**

As análises físico-químicas da farinha de algaroba foram realizadas em triplicata, de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), e segundo a metodologia de AOAC (1995).

### **Umidade**

O teor de umidade foi determinado através do método gravimétrico com emprego de calor, baseando-se na perda de peso do material submetido ao aquecimento em estufa para esterilização e secagem, marca ETHIK TECHNOLOGY (402-3D) a 105°C, até peso constante segundo a metodologia da AOAC (1995).

Para o procedimento, foram pesadas aproximadamente 5,0g da amostra da farinha de algaroba em pesa-filtro tarado em balança semi-analítica e previamente seco em estufa a 105°C. Posteriormente, os pesa-filtro foram mantidos em estufa (105°C/6h) repetindo a pesagem a cada 1 hora até peso constante. O valor do teor de umidade foi expresso de acordo com a equação:

Teor de umidade (%):

$$= \frac{(\text{Peso da cápsula} + \text{amostra úmida}) - (\text{Peso da cápsula} + \text{amostra seca})}{\text{Peso da amostra úmida}} \times 100$$

### **Cinzas**

O resíduo mineral fixo (cinzas) foi determinado por incineração do material em mufla regulada a 550 °C até peso constante, segundo método da AOAC (1995).

Para a análise das cinzas foram pesadas aproximadamente 5,0g da amostra da farinha de

algaroba, ocorrendo a incineração na capela com o auxílio do bico de Bunsen. Posteriormente as amostras foram levadas para a mufla COEL 4900 a uma temperatura de 550°C, até a eliminação da matéria orgânica. Após 12 horas, as amostras foram retiradas da mufla e pesadas. O valor do resíduo mineral fixo foi expresso de acordo com a equação:

Cinzas (%):

$$\frac{100 \times N}{P}$$

N = Número de Cinzas

P = Número de gramas da amostra

### **pH**

O pH foi determinado em pHmetro (Orion Star A215), com inserção do eletrodo diretamente imerso em 10g da amostra da farinha diluída em 100mL de água destilada (Instituto Adolfo Lutz (2008). O conteúdo foi agitado com o auxílio de um agitador magnético (Nova Ética - 103), para que as partículas ficassem uniformemente suspensas.

### **Acidez total titulável**

A acidez total titulável (ATT) foi medida por titulação do filtrado com NaOH 0,1 N, padronizado segundo técnica estabelecida pelas normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Pesou-se 1g da amostra da farinha e titulou-se em um frasco Erlenmeyer de 250mL com 150mL de água. Foram adicionadas 4 gotas da solução de fenolfetaleína e titulada com solução de hidróxido de sódio até coloração rósea.

ATT:

$$\frac{V \times f \times 100}{P \times c} = \text{acidez em solução molar por cento v/m}$$

V = nº de mL da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M gasto na titulação

f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M

P = nº de g da amostra usado na titulação

c = correção para solução de NaOH 1 M, 10 para solução NaOH 0,1 M e 100 para solução NaOH 0,01 M.

## Teor de Lipídeos

A análise de lipídios da farinha de algaroba foi determinada no aparelho de extração de gordura automático marca TECNAL TE-044-5/50, utilizando hexano como solvente orgânico, conforme metodologia do Instituto Adolf Lutz (2008), com modificações.

Para esse procedimento foram pesados 3,0g da amostra de farinha em cartuchos de papel de filtro. Em seguida, os cartuchos foram acoplados nos copos (previamente identificados e tarados) e adicionou-se 50mL de hexano, sendo adaptados a um condensador do aparelho de extração de gordura, mantendo as amostras imersas diretamente no solvente em ebulição sob aquecimento em chapa elétrica a 135 °C, durante 30 minutos. Ao término desse tempo os copos com as amostras foram suspensos para lavagem por recirculação do solvente por 40 minutos. Posteriormente o solvente foi recuperado. Os cartuchos contendo as amostras desengorduradas foram retirados e os copos do extrator foram levados para estufa, a 105°C com a porta semiaberta, por cerca de uma hora, a fim de eliminar o solvente residual. Após este procedimento, os copos foram resfriados em dessecador até temperatura ambiente, e pesados. O valor do teor de lipídeos foi determinado de acordo com a equação:

Teor de lipídeos (%):

$$\frac{(S - C)}{A} \times 100$$

A = massa da amostra (g)

C = massa do copo do extrator (g)

S = massa do sistema (copo + óleo) (g)

## Fibra bruta

Para determinação de fibra, utilizou-se o determinador de fibras (Solab, SL – 118), conforme metodologia descrita por PONTES JUNIOR (2012). Para o procedimento da análise, inicialmente foram preparados saquinhos de TNT (5cm x 5cm) que foram identificados e desengordurados. Para desengordurar, os saquinhos foram aquecidos em solução de ácido sulfúrico (1,25%) no determinador de fibras a 95°C por 15 minutos, após esse tempo, foram realizadas 3 lavagens para remover o excesso de solução ácida, sendo posteriormente fervidos em solução de hidróxido de sódio (1,25%) a uma mesma temperatura e um mesmo tempo.

Após o procedimento de lavagem, os sacos foram colocados em estufa (105°C) por dezesseis horas, e, após esse período, foram colocados

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

[www.conapesc.com.br](http://www.conapesc.com.br)

no dessecador com o auxílio de uma pinça, por quarenta minutos, sendo posteriormente pesados e os valores dos sacos vazios anotados. Em seguida, pesou-se 1g da amostra nas embalagens produzidas, as quais foram vedadas juntamente com o saco controle (vazio). Posteriormente os saquinhos foram encaixados no suporte do determinador de fibras e levados ao equipamento contendo 2,25L de solução ácida. Quando o equipamento atingiu a temperatura de 95°C, cronometrou-se o tempo de 30 minutos. Após o término da extração, desligou-se o aparelho e escoou-se a solução ácida, em seguida foram realizadas as lavagens com água destilada, que seguiu o mesmo procedimento da lavagem dos saquinhos. Posteriormente, adicionou-se ao aparelho 2,25 L de solução básica e aguardou-se o aquecimento da solução (95°C) ao que, em seguida, se cronometrou o tempo de 30 minutos. E as lavagens foram novamente realizadas, conforme descrito anteriormente. Após todas as lavagens, os saquinhos foram levados à estufa (105°) por 16 horas, sendo posteriormente retirados, colocados em dessecador por 40 minutos e pesados.

O valor da fibra bruta presente nas amostras foi determinado de acordo com a equação abaixo:

Fibra bruta (%):

$$(\text{Peso do saco com amostra} - \text{peso do saco seco}) \times 100$$

## Resultados e Discussão

As análises foram feitas em triplicata, de acordo com os métodos analíticos da AOAC (1995), Instituto Adolfo Lutz (2008).

A Tabela 1 apresenta a composição físico-química da farinha de algaroba, em relação a umidade, resíduo mineral fixo, pH, acidez, Brix, teor de lipídeos e fibra bruta.

**Tabela 1.** Composição físico-química da farinha das vagens da algaroba (média±desvio padrão)

<b>Análises</b>	<b>Resultados</b>
Umidade (%)	3,45±0,05
Resíduo mineral fixo (cinzas) (%)	3,56± 0,04
pH	5,43±0,02
Acidez (%)	1,08±0,09
Brix	4,1±0,28
Teor de lipídeos (%)	0,01±0,002
Fibra bruta (%)	8,50±2,43

Segundo Brasil (2005), a umidade das farinhas não pode exercer a faixa de 15%, dessa forma, de acordo com os dados obtidos neste trabalho, a farinha de algaroba estava dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Isso indica que o produto oferece boa estabilidade durante o armazenamento, uma vez que, conforme (GOMES; OLIVEIRA, 2011), farinhas que apresentam teor de umidade acima da faixa estabelecida estão mais susceptíveis a deterioração microbiológica, perdas na estabilidade química, e alterações fisiológicas e na qualidade geral do alimento. MEDEIROS (2015), ao elaborar e caracterizar farinha de batata Yacon, produziu farinha com umidade de 2,21%, valor ligeiramente inferior ao obtido neste trabalho.

Segundo CECCHI (2003), o resíduo mineral (ou cinzas), deve-se ser obtido com o objetivo de quantificar os elementos minerais apresentados na forma de cinzas e de compostos químicos. O valor de cinzas obtido neste trabalho foi semelhante ao encontrado por SILVA et al. (2007), que obteve teor de cinzas de 3,06%.

Quanto ao valor do pH da farinha em estudo ( $5,43 \pm 0,02$ ), o resultado foi semelhante ao encontrado por SOUZA (2014), o qual teve como resultado 5,49, dessa forma, a farinha de algaroba está dentro dos padrões, pois o recomendável é que o pH das farinhas apresente valores relativamente baixos. (CECCHI, 2003).

Por outro lado, a determinação da acidez nos alimentos tem bastante importância, visto que através dos resultados dessa, podem ser obtidos dados importantes relacionados ao processamento e estado de conservação dos alimentos. (SOUZA et al., 2010). Em relação ao valor da acidez encontrado ( $1,08 \pm 0,09$ ), não foi possível comparar com os artigos de farinha de algaroba citados, uma vez que não apresentam essa informação.

Segundo Fangmeier (2017), o teor de sólidos solúveis ou Brix é utilizado na indústria para medição de açúcares e ácidos orgânicos, com objetivo de manter-se sempre o padrão desses fatores na produção contínua do alimento. Na farinha estudada, encontrou-se valor de 4.1° Brix. O teor de sólidos solúveis é muito importante para determinar a quantidade de açúcar que será adicionado ao alimento, pois, quanto maior a quantidade de sólidos solúveis existentes, menor será a quantidade de açúcar a ser adicionado. (Araújo, 2001; Silva, 2000; Silva, 1997 e Vieira 1995). Assim, podemos concluir que a farinha apresenta um sabor adocicado relativo e que será preciso adicionar pouca quantidade de açúcar para o seu consumo.

Já em relação ao teor de lipídios encontrado ( $0,01 \pm 0,002$ ), apresentou-se grande índice de diferença de pesquisas sobre o produto, como por exemplo HOLMQUIST-DONQUIS et al. (1997) que

encontrou em seu artigo sobre “Propriedades funcionais da proteína de algaroba (*Prosopis juliflora*)” o valor de 3.2%. O resultado encontrado pode ter-se apresentado inferior devido ao tempo insuficiente de extração, o que indica necessidade de adequação da metodologia e repetição da análise.

Por fim, o valor de fibra bruta (8,50%) obtido nesse trabalho foi semelhante ao encontrado por SILVA et al. (2007) em sua pesquisa sobre “Caracterização físico-química e microbiológica da farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*)” que obteve 7,2% de fibra, indicando que a farinha de algaroba possui um alto teor de fibra, pois alimentos com teores iguais ou superiores a 3g/100g podem ser considerados alimentos fonte desse componente. (Brasil, 2012).

## **Conclusão**

Considera-se que o processo de desidratação em estufa mostrou-se viável para a obtenção da farinha de algaroba, uma vez que, a partir da caracterização físico-química da farinha, foi possível verificar que o produto obtido estava em conformidade com a legislação brasileira e que os resultados encontrados foram semelhantes aos reportados pela literatura, indicando que a farinha apresentava características importantes, como: qualidade, boa aparência, sabor adocicado, valor nutricional, estabilidade durante o armazenamento, dentre outras.

Além disso, os resultados alcançados indicam que a farinha de algaroba obtida através do processo de desidratação em estufa, pode ser incorporada na preparação de produtos alimentícios já usuais à alimentação humana (como os produtos de panificação), a fim de torná-los mais nutritivos e aumentar a oferta de produtos funcionais no mercado, gerando melhoria na saúde do consumidor e mais sustentabilidade na produção.

## **Referências bibliográficas**

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 17.ed, Washington, 2002. 570 p

ARAÚJO, J. L. **Propriedades termofísicas da polpa do cupuaçu**. 2001. 85f. Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, (Mestrado em Engenharia Agrícola).

BATISTA, B. M. et al. **Aspectos tecnológicos de obtenção da farinha integral de algaroba para uso em produtos de panificação**. in: **II jornada nacional da agroindústria**, 2., 2007, Bananeiras. **Artigo**. Bananeiras: Jna, 2007. p. 01 - 04.



BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 54, 12 de Novembro de 2012. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 12 nov. 2012.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 8, 03 jun. 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 jun. 2005, Seção 1, n. 105, p. 91.

CECCHI, H. M. Fundamentos Teóricos e Práticos em análise de alimentos. 2ª ed. rev. Campinas, SP. Editora da Unicamp, 2003.

FANGMEIER, Michele. DETERMINAÇÃO DO GRAU BRIX. 2017. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/michele-fangmeier/determinacao-do-grau-brix-104358n.aspx>>. Acesso em: 29 mai. 2018.

FIGUEIREDO, A. A.; SCHMIDT, R. Rheological behavior of mesquite seed gum (MSG) in presence of some food ingredients. **Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1-2, p. 17-21, 1999.

GOMES, José Carlos.; OLIVEIRA, Gustavo Fonseca. **ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE ALIMENTOS**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011.

HOLMQUIST-DONQUIS, I.; REY, G. R. Propiedades funcionales de la proteína de cují (*Prosopis juliflora*). **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas - Venezuela, v. 47, n. 4, p. 343-351, 1997.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4ª ed. São Paulo, 2008.

MEDEIROS, S. J. **ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE BATATA YACON (*Smallanthus sonchifolius*)**. 2015. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Currais Novos, 2015.

MIRA, O. E. **A UTILIZAÇÃO DA ALGAROBA COMO ALTERNATIVA DE DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO DO SEMI-ÁRIDO BAIANO**. 2001. 71 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2001.

PONTES JUNIOR, V. A. **Potencial Genético e Estabilidade de Famílias de Feijoeiro – comum Obtidas por Diferentes Métodos de Melhoramento**. 2012. 12p. Dissertação (Pós graduação em genética e melhoramento de plantas) – Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2012.

SILVA, C. G. M. et. Al. Caracterização físico-química e microbiológica de farinha de algaroba (*Prosopis Julífera* (Sw.) D.C). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 04, p.733- 736, 2007.

SOUZA, A. L. R. **ESTUDO DA FUNCIONALIDADE DE ESPÉCIES COMESTÍVEIS DO SEMIÁRIDO NORDESTINO E ESTRATÉGIAS PARA SUA UTILIZAÇÃO COMO INGREDIENTES PARA FINS ALIMENTÍCIOS**. 2014. 145 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

(83) 3322.3222

[contato@conapesc.com.br](mailto:contato@conapesc.com.br)

[www.conapesc.com.br](http://www.conapesc.com.br)

SOUZA, L. M. et al. **Comparação de metodologias de análise de pH e acidez titulável.**  
Anais. JEPEX UFRPE, Recife-PE, 2010.

TAKEOKA, G. R. et al. Indetification of 5,6-dihydro-6propyl-2H-pyran-2-one as the major volatile constituent in mesquite (*Prosopis*) flour. *Food Chemistry*, v.115, n.3, p.1025-1027, 2009.