

Elaboração e caracterização físico-química de cookie adicionado de farinha da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*)

Preparation and physical-chemical characterization of cookie added to mesquite tree pod flour (*Prosopis juliflora*)

Preparación y caracterización físico-química de la galleta añadida a la harina de vaina de mezquite (*Prosopis juliflora*)

Recebido: 12/08/2020 | Revisado: 19/08/2020 | Aceito: 21/08/2020 | Publicado: 26/08/2020

Rayane Moraes de Melo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5884-3252>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: rayanemoraes519@gmail.com

Maria Wênia Ribeiro Xavier

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2152-1601>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: wenioxavier1@gmail.com

Ismaelly Liberalino do Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7436-9287>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: ismaellybento@gmail.com

Edson Douglas Silva Pontes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7642-9466>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: edsonspontes@gmail.com

Joice Cristina da Silva Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3842-674X>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: joicce-andrade@hotmail.com

Paloma Barbosa do Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4921-1306>

Faculdade Santa Maria, Brasil

E-mail: paloma1996barbosa@gmail.com

Jaielson Yandro Pereira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9297-654X>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: jaielson@hotmail.com

Vanessa Bordin Viera

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4979-4510>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: vanessa.bordinviera@gmail.com

Resumo

A algarobeira (*Prosopis juliflora*), é uma das espécies mais abundantes no semiárido brasileiro. Suas vagens recebem o nome de algaroba e possuem doce sabor e aroma, devido o elevado teor de sacarose, além disso, são uma fonte rica em fibras que podem ser utilizadas como matéria-prima para a elaboração de uma série de produtos alimentícios e inovações tecnológicas. Diante disso, objetivou-se a elaboração e caracterização físico-química de diferentes formulações de cookies adicionados de farinha da algaroba. Para isso, elaborou-se a farinha da algaroba e em seguida três formulações de *cookies*, sendo: CC: *cookie* controle sem farinha da algaroba, C10 e C20, *cookie* com 10% e 20% da farinha da algaroba, respectivamente. As análises físico-químicas realizadas foram umidade, cinzas, acidez, pH e atividade de água nos *cookies* elaborados. Os resultados apresentaram teor de umidade de 1,17; 2,51 e 1,94%, teor de cinzas de 1,48; 1,5 e 1,66%, acidez de 0,22; 0,18 e 0,23%, pH de 6,5; 6,7 e 7,4 e atividade de água de 0,1860; 0,2790 e 0,2420 para o CC, C10 e C20, respectivamente. Conclui-se que os *cookies* apresentaram resultados físico-químicos satisfatórios quando comparados com a legislação brasileira. Também vale ressaltar que a utilização da farinha da algaroba mostra-se promissora na elaboração de *cookies*.

Palavras-chave: Alimento funcional; Semiárido brasileiro; Glúten.

Abstract

A mesquite tree (*Prosopis juliflora*), is one of the most abundant species in the Brazilian semiarid region. Its pods are called mesquite and have a sweet taste and aroma, due to the elevated sucrose content, in addition, they are a rich source of fibers that can be used as raw material for the elaboration of a series of food products and technological innovations. In view of this, the objective was to develop and characterize the physicochemical characteristics of different formulations of cookies added to mesquite flour. For this, mesquite flour was prepared and then three cookie formulations, as

follows: CC: control cookie without mesquite flour, C10 and C20, cookie with 10% and 20% of mesquite flour, respectively. The physical-chemical analyzes performed were moisture, ash, acidity, pH and water activity in the prepared cookies. The results showed a moisture content of 1.17; 2.51 and 1.94%, ash content of 1.48; 1.5 and 1.66%, acidity of 0.22; 0.18 and 0.23%, pH 6.5; 6.7 and 7.4 and water activity of 0.1860; 0.2790 and 0.2420 for CC, C10 and C20, respectively. It's concluded that the cookies presented satisfactory physical-chemical results when compared with the Brazilian legislation. It is also worth mentioning that the use of mesquite flour is promising in the preparation of cookies.

Keywords: Functional Food; Brazilian semiarid; Gluten.

Resumen

La algarobeira (*Prosopis juliflora*), es una de las especies más abundantes en la región semiárida brasileña. Sus vainas se llaman mezquite y tienen un sabor y aroma dulces, debido al elevado contenido de sacarosa, además, son una rica fuente de fibras que pueden usarse como materia prima para la elaboración de una serie de productos alimenticios e innovaciones tecnológicas. En vista de esto, el objetivo era desarrollar y caracterizar las características fisicoquímicas de diferentes formulaciones de galletas agregadas a la harina de mezquite. Para esto, se preparó harina de mezquite y luego tres formulaciones de galletas, como sigue: CC: galleta de control sin harina de mezquite, C10 y C20, galleta con 10% y 20% de harina de mezquite, respectivamente. Los análisis físico-químicos realizados fueron humedad, cenizas, acidez, pH y actividad del agua en las galletas preparadas. Los resultados mostraron un contenido de humedad de 1,17; 2.51 y 1.94%, contenido de cenizas de 1.48; 1.5 y 1.66%, acidez de 0.22; 0,18 y 0,23%, pH 6,5; 6.7 y 7.4 y actividad de agua de 0.1860; 0.2790 y 0.2420 para CC, C10 y C20, respectivamente. Se concluye que las cookies presentaron resultados fisicoquímicos satisfactorios en comparación con la legislación brasileña. También vale la pena mencionar que el uso de harina de mezquite es prometedor en la preparación de galletas.

Palabras clave: Alimentos funcionales; Semiárido brasileño; Gluten.

1. Introdução

Algaroba é uma leguminosa proveniente da algarobeira (*Prosopis juliflora*), uma planta arbórea tropical, comum no semiárido do Nordeste brasileiro. As suas vagens são de grande importância, principalmente para os pequenos criadores de animais dessa região, que inicialmente tiveram como objetivo utilizá-las como forma de suplementação alimentar no período da seca, atualmente, aparece como uma possível fonte de alimento alternativo para o homem (Ribaski, 2000).

As vagens da algarobeira possuem um alto valor nutricional, consistindo em uma fonte rica em carboidratos, predominando a sacarose e glicose, proteínas e fibras dietéticas, assim como, as solúveis e insolúveis, tanto em sua forma *in natura* quanto em farinha (Nascimento, et al., 2015; Silva, et al., 2001; Silva, Bora & Queiroga Neto, 1996). Sendo esta última, uma estratégia para enriquecer produtos de panificação, já que as farinhas convencionais utilizadas nesses produtos podem ser pobres nestes constituintes. Na composição química as vagens apresentam cerca de 25-28 % de glicose, 11-17 % de amido, 7-11 % de proteínas, 14-20 % de ácidos orgânicos, pectinas e demais substâncias (Silva, et al., 2001).

O estudo de aproveitamento das vagens da algarobeira, ou das sementes torna-se bem interessante, para amplificar o aproveitamento dessa espécie. Um assunto de grande importância atualmente é a investigação de novas, ou outras fontes de polissacarídeos, tanto do ponto de vista acadêmico como industrial principalmente, devido à busca crescente dos consumidores nos últimos anos por produtos alimentares que apresentem boas características nutricionais, além de proporcionar benefícios à saúde, como: controle do açúcar no sangue e/ou redução do teor de colesterol no organismo (Moura Neto, 2016).

Em vista que a transformação das vagens em farinhas gera fontes ricas em nutrientes benéficos à saúde, objetivou-se elaborar e caracterizar quanto aos parâmetros físico-químicos diferentes formulações de *cookies* adicionados de farinha da vagem de algaroba, visando estabelecer as potencialidades da farinha da vagem de algaroba como matéria-prima na produção de produtos alimentícios.

2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa quantitativa e experimental que visa elaborar e analisar os aspectos físico-químicos dos *cookies* elaborados a partir da vagem da algarobeira e a partir dessas etapas busca-se constatar ou confirmar as hipóteses abordadas.

Local de execução de planejamento experimental

O processo de obtenção da farinha da vagem de algaroba e dos *cookies* foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA) e as análises físico-químicas no Laboratório de Bromatologia (LABROM) da Universidade Federal de Campina Grande – Cuité, PB.

Para o desenvolvimento da pesquisa, inicialmente foi elaborada a farinha da vagem de algaroba e após, elaborou-se três formulações de cookies:

CC: cookie controle sem adição da farinha de algaroba;

C10: cookie com adição de 10% da farinha de algaroba;

C20: cookie com 20% da farinha de algaroba.

Coleta, preparo das amostras e obtenção da farinha

As algarobas foram coletadas na cidade de Cuité, Paraíba. Após a coleta, foram encaminhadas ao Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) - *campus* Cuité. Em seguida, as vagens foram selecionadas cuidadosamente, descartando as que possuíam lesões ou indício visual de degradação. Posteriormente, foi realizada a higienização em solução sanitizante de hipoclorito de sódio durante 15 minutos e enxaguadas em água destilada. Após isso, foram acondicionadas em sacos plásticos estéreis, embaladas a vácuo e congeladas a - 18°C.

Para obtenção da farinha, as vagens foram submetidas ao processo de secagem em uma estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 55 °C durante 24 horas. Logo após, as mesmas foram moídas e peneiradas para obtenção de uma farinha fina e uniforme, sendo embalado a vácuo e armazenada em temperatura de -18°C, até a elaboração dos *cookies*.

Elaboração dos cookies

Para a elaboração dos *cookies* foram utilizados os ingredientes que constam na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações dos *cookies* elaborados.

Ingredientes	CC	C10	C20
Farinha de trigo (g)	100	90	80
Farinha de algaroba (g)	-	10	20
Açúcar refinado (g)	40	40	40
Açúcar mascavo (g)	27,5	27,5	27,5
Margarina (g)	50	50	50
Sal (g)	0,5	0,5	0,5
Fermento químico (g)	2,0	2,0	2,0
Ovos (unidade)	1	1	1
Essência de baunilha (mL)	0,5	0,5	0,5

CC: cookie controle (sem adição da farinha da algaroba); C10: cookie com adição de 10% de farinha da algaroba; C20: cookie com adição de 20% de farinha da algaroba. Fonte: Os autores (2020).

Para o processamento, inicialmente foi realizada a higienização de todos os equipamentos e utensílios para minimizar os riscos de contaminação; após, todos os ingredientes foram mensurados em balança semianalítica.

Para o preparo da massa, foi realizada em um *bowl* a mistura dos ingredientes com auxílio de uma colher: açúcar refinado, mascavo, farinha de trigo, farinha de algaroba (conforme Tabela 1), sal e fermento químico. Na massa homogênea adicionou-se o ovo e a essência de baunilha, juntamente com a margarina que foi derretida no fogo, misturando por cerca de 2-3 minutos. Em seguida a massa foi moldada com auxílio de uma colher em formato de cookies, os quais foram colocados em uma forma de alumínio, com papel manteiga. Posteriormente, foram levados ao forno, em temperatura média de 200°C, pelo tempo de 20 minutos. Após isso, foram resfriados a temperatura ambiente, armazenados em embalagens plásticas com zíper, e mantidos sob congelamento (-18 ° C), para posteriores análises.

Análise físico-química

Para análise do teor de umidade e cinzas foram utilizados os procedimentos descritos pela *Association of Official Agricultural Chemists* (AOAC, 2016). A análise de pH, atividade de água e acidez foram realizadas conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008) utilizando pHmetro, Aqualab e titulação com hidróxido de sódio, respectivamente.

Análise estatística

Todas as determinações foram realizadas em triplicata. Os resultados foram expressos em média e desvio padrão. Os dados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA) *One-way*. As médias foram comparadas pelo teste de *Tukey*, considerando o nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

3. Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas dos cookies elaborados podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados das análises físico-químicas dos *cookies* elaborados.

Parâmetros	CC	C10	C20
Umidade (%)	1,17±0,070 ^c	2,51±0,000 ^a	1,94±0,156 ^b
Cinzas (%)	1,48±0,049 ^b	1,57±0,014 ^{ab}	1,66±0,000 ^a
Acidez (%)	0,22±0,000	0,18±0,028	0,23±0,042
pH	6,5±0,065 ^c	6,7±0,096 ^b	7,4±0,064 ^a
Atividade de Água	0,1860±0,010 ^c	0,2790±0,0002 ^a	0,2420±0,0003 ^b

CC: cookie controle (sem adição da farinha da algaroba); C10: cookie com adição de 10% de farinha da algaroba; C20: cookie com adição de 20% de farinha da algaroba. Médias ±desvio padrão com letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de *Tukey* ($p > 0,05$). Fonte: Os autores (2020).

Os *cookies* elaborados a partir da farinha da vagem da algarobeira apresentaram umidade entre 1,17-2,51 % (Tabela 1). O teor de umidade diferiu ($p < 0,05$) entre todas as formulações de cookie, sendo que o cookie adicionado de 10% de farinha de algaroba (C10) apresentou o maior teor de umidade, seguido do cookie adicionado de 20% de farinha da algaroba (C20).

Os teores de umidade encontrados no presente trabalho estão de acordo com os valores de umidade especificados pela RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o qual preconiza teor máximo em produtos de panificação de 15% (Brasil, 2005). Os teores de umidade encontrados nesse estudo são inferiores aos

resultados de Dias et al. (2016) que ao desenvolverem *cookies* com farinha de aveia, relataram teor de umidade variando de 2,0-4,9%. Resultados superiores de umidade foram encontrados por Rosolen et al. (2018), que ao desenvolver cookie substituindo parcialmente a farinha de trigo por farinha da casca de laranja relatou teor de umidade entre 2,75 e 4,05%.

Teores de umidade entre 2% a 8% em biscoitos tipo cookie são responsáveis por atribuírem crocância ao produto elaborado (Sarantópoulos, Oliveira & Canavesi, 2011). Além disso, baixos percentuais de umidade aumentam significativamente a vida de prateleira de um produto, tendo em vista que, menores conteúdos de umidade podem inibir o crescimento de microrganismos (Madrona & Almeida, 2008). Sendo assim, o teor de umidade da composição de alimentos é um parâmetro importante e que deve ser avaliado frequentemente, pois é um dos fatores que indica a qualidade do produto (Amoedo & Muradian, 2002).

O teor de cinzas dos *cookies* variou entre 1,48-1,66 % (Tabela 2). Verificou-se que C10 e C20 não apresentaram diferença ($p>0,05$) entre si. No entanto, o C20 diferiu significativamente do CC, demonstrando que a maior concentração de farinha de algaroba (20%) provocou aumento no teor de cinzas comparado ao controle. Houve uma tendência no aumento do conteúdo de cinzas ao acrescentar maiores concentrações da farinha da vagem de algaroba no *cookie* isso pode ocorrer devido a composição de minerais da farinha, em conformidade com os resultados relatados na pesquisa de Silva et al. (2007), confirmando a melhoria na qualidade nutricional dos produtos enriquecidos com esta farinha.

Gusmão et al. (2018) constata que com o aumento da concentração da farinha da vagem de algaroba influenciou os teores de cinzas, os quais variaram de 1,40% no cookie com 5% de farinha da vagem de algaroba e 1,52% no cookie com 25% da farinha de algaroba. Também vale ressaltar, que de acordo com a RDC 263/2005 a quantidade máxima de cinzas é de 3% em biscoitos, portanto as formulações de *cookies* elaboradas neste estudo estão de acordo com o preconizado na legislação brasileira (Brasil, 2005).

Com relação a acidez dos cookies, pode-se observar que os valores não apresentaram diferença significativa entre as formulações. Cecchi (2003) afirma que a acidez é um parâmetro importante na verificação da deterioração ou adulteração de um alimento, e é desejável que seus valores devam ser relativamente baixos. Para biscoitos, a resolução brasileira RDC 263/2005 estabelece máximo de 2,0% para acidez (Brasil, 2005), dessa maneira, os resultados de acidez encontrados nos *cookies* estão em conformidade com o estabelecido.

O potencial Hidrogeniônico (pH) também aparece como um dos fatores principais na limitação do crescimento de microrganismos que podem se desenvolver em alimentos,

influenciando ainda na sobrevivência ou destruição dos mesmos. Além disso, o pH interfere diretamente na qualidade do alimento, nas etapas de armazenamento, tratamento térmico, ou durante qualquer outro tipo de tratamento, dessa maneira, esse parâmetro se torna responsável direto pela deterioração dos alimentos (Silva, 2000).

Os *cookies* elaborados a partir da farinha da vagem de algaroba apresentaram pH entre 6,5-7,4 próximos da neutralidade (Tabela 1), e diferiram ($p < 0,05$) entre todas as formulações. Valores próximos foram encontrados por Baptista et al. (2012) que ao desenvolverem cookies com folhas de moringa encontraram pH de 6,75-6,67. Já Azevedo et al. (2015) ao estudarem a caracterização físico-química de biscoitos enriquecidos com farinha de açai, encontraram valores de pH entre 6,62 a 7,11, também semelhantes aos resultados encontrados nesta pesquisa.

Segundo Maciel, Pontes & Rodrigues (2008) os valores obtidos neste estudo se enquadram na faixa considerada normal para biscoitos entre 6,5-8,0. De acordo com estes resultados, os *cookies* de farinha da vagem de algaroba são considerados um alimento de baixa acidez por apresentarem pH entre 6,5 a 7,4, e também por ter apresentado um valor muito baixo de acidez variando entre 0,18-0,23% (Tabela 2).

A atividade de água (A_w) é um fator intrínseco dos alimentos, o que se torna de grande importância para as indústrias, pois esse parâmetro é responsável por avaliar a quantidade de água livre no alimento, quando essa molécula não está ligada a nenhum outro componente do alimento, significa que pode ser usada no crescimento de microrganismos, favorecendo assim, as reações químicas e possível deterioração do produto (Makawy & El-Sayd, 2010).

Avaliando os resultados obtidos de atividade de água (A_w) nos *cookies* elaborados com adição da farinha da vagem de algaroba, foi possível observar que os valores variaram de 0,1860-0,2790 (Tabela 2). O teor de A_w diferiu ($p < 0,05$) em todas as formulações dos *cookies*, entretanto, a amostra C10, apresentou maior valor de A_w (0,2790), seguida da amostra C20 apresentando (0,2420).

Estes resultados corroboram com o estudo de Gusmão et al. (2018) que caracterizaram *cookies* produzidos com diferentes concentrações de farinha de algaroba durante 120 dias de armazenamento, o qual obteve valores que variaram de 0,263 a 0,356 para atividade de água. Os resultados ainda se enquadram nos valores encontrados por Rosolen et al. (2018) que constatou teores de atividade de água de 0,198-0,281 em *cookies* elaborados com farinha da casca de laranja. Resultados superiores foram encontrados por Silva, Pinto & Soares (2018), os quais relataram valores de atividade de água em *cookies* elaborados com farinha de amêndoa de pequi de 0,572.

Vale ressaltar que os resultados de atividade de água encontrados nesta pesquisa são satisfatórios pois, segundo Fennema (2000) teores de atividade de água acima de 0,80 e 0,88 favorecem o crescimento de leveduras e bolores. Barbosa-Cánovas et al. (2003) conclui que, quando um produto se encontra com atividade de água em torno de 0,300 pode ser classificado como estável em relação as reações de escurecimento enzimático, microbiológicas e de oxidação, fatores essenciais que podem comprometer a vida de prateleira do alimento.

4. Considerações Finais

Dado o alto valor nutritivo das vagens da algarobeira, suas características sensórias e fácil acesso especialmente na região Nordeste constatou-se uma alta viabilidade no emprego da sua farinha na elaboração de *cookies* que segue em concordância com a crescente exigência do consumidor por alimentos de qualidade nutricional, com propriedades funcionais e que tragam efeitos benéficos a saúde humana, surgindo a necessidade de aumentar a disponibilidade mercadológica de produtos com a substituição de farinhas convencionais que muitas vezes não contribuem na qualidade nutricional do produto final.

Pode-se constatar que os cookies elaborados apresentaram resultados físico-químicos satisfatórios comparados a dados existentes na literatura de produtos similares, além disso apresentou-se de acordo com a legislação vigente no Brasil para biscoitos.

Com base nos resultados expostos e que foram satisfatórios, conclui-se que a farinha da vagem de algaroba obtida pode ser utilizada na elaboração de produtos alimentícios já usuais na dieta habitual dos consumidores, como os produtos de panificação, com o intuito de torná-los mais nutritivos e aumentar a disponibilidade de produtos funcionais nos mercados comerciais.

Referências

Association Of Official Agricultural Chemists - AOAC. (2016). *Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists*. (20a ed.), Gaithersburg: Maryland.

Azevedo, A. V. S., Ribeiro, M. V. S., Fonseca, M. T. S., Gusmão, T. A. S., & de Gusmão, R. P. (2015). Avaliação física, físico-química e sensorial de cookies enriquecidos com farinha de açaí. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 10(4), 35.

- Barbosa-Cánovas, G. V., Fernández-Molina, J. J., Alzamora, S. M., Tapia, M. S., López-Malo, A., Chanes, J. W. (2003). *Handling and preservation of fruits and vegetables by combined methods for rural areas: technical manual* (No. 149). Food & Agriculture Org.
- Baptista, A. T. A., Silva, M. O., Bergamasco, R., & Vieira, A. M. S. (2012). Avaliação físico-química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com folha de Moringa oleífera. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 30(1), 65-74.
- Brasil. (2005). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005. *Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005.
- Cecchi, H. M. *Fundamentos Teóricos e Práticos em análise de alimentos*. (2003). (2a ed). Campinas, SP. Editora da Unicamp.
- Dias, B. F., Santana, G. S., Pinto, E. G., & Oliveira, C. F. D. (2016). Caracterização físico-química e análise microbiológica de cookie de farinha de aveia. *Journal of Neotropical Agriculture*, 3(3), 10-14.
- El-Sayd, N. I., & Makawy, M. M. (2010). Comparison of methods for determination of moisture in food. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 6(6), 906-911.
- Fennema, O. R. (2000). *Química de los alimentos*. (2a ed.) Zaragoza: Acribia, 19-110.
- Garcia-Amoedo, L. H., & Almeida-Muradian, L. B. D. (2002). Comparação de metodologias para a determinação de umidade em geléia real. *Química Nova*, 25(4), 676-679.
- Gusmão, R. P., Gusmão, T. A. S., Moura, H. V., Duarte, M. E. M., & Cavalcanti-Mata, M. E. R. M. (2018). Caracterização tecnológica de cookies produzidos com diferentes concentrações de farinha de algaroba durante armazenamento por 120 dias. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21, 1-9.

Instituto Adolfo Lutz. (2008). *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. (3a ed.) São Paulo: IAL. 1985.

Maciel, L. M. B., Pontes, D. F., & Rodrigues, M. D. C. P. (2008). Effect of the addition of flaxseed meal of biscuits type in processing cracker/Efeito da adicao de farinha de linhaca no processamento de biscoito tipo cracker. *Alimentos e Nutricao (Brazilian Journal of Food and Nutrition)*, 19(4), 385-393.

Madrona, G. S., & de Almeida, A. M. (2008). Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. *Revista Tecnológica*, 17(1), 61-72.

Moura Neto, G. L. (2016). *Preparação e aplicação de revestimento comestível em laranjas cv. Valencia delta à partir de galactomanano de sementes de algaroba (Prosopis juliflora SW)*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

Nascimento, A. P. S., Lima, A. K. S., Cavalcanti, C. F., & Gusmão, R. P. (2015). Cinética de secagem de vagens de algaroba (Prosopis juliflora SW). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 10(5), 115-119.

Ribasi, J. (2000) *Influência da algaroba [Prosopis juliflora (SW.) DC.] sobre a disponibilidade e qualidade da forragem de campim-bufél /Cenchrus ciliaris] na região semi-árida brasileira*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Paraná, Brasil.

Rosolen, M. D., Bresciani, L., Sprandel, C. L., Spader, M., Klein, Â. L., & Wolmuth, J. O. M. (2018). Biscoitos Tipo Cookies Desenvolvidos a Partir de Farinha de Casca de Laranja. *Revista Destaques Acadêmicos*, 10(4).

Sarantópoulos, C. I. G. L., Oliveira, L. M., & Canavesi, E. (2001). *Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis*. 213.

Silva, C. G. M. D., Melo Filho, A. B. D., Pires, E. F., & Stamford, T. L. M. (2007). Caracterização físico-química e microbiológica da farinha de algaroba (Prosopis juliflora (Sw.) DC). *Food Science and Technology*, 27(4), 733-736.

Silva, J. A. (2000). *Tópicos da tecnologia dos alimentos*. São Paulo: Varela.

Silva, J. B. D., Bora, P. S., & Queiroga Neto, V. (1997). Caracterização de propriedades funcionais do isolado protéico de sementes de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC). modificado por acetilação. *Food Science and Technology*, 17(3), 263-269.

Silva, S. A. D., Souza, A. G., Conceição, M. M. D., Alencar, A. L., Prasad, S., & Cavalheiro, J. M. O. (2001). Estudo termogravimétrico e calorimétrico da algaroba. *Química Nova*, 24(4), 460-464.

Silva, S. R., Pinto, E. G., & Soares, D. (2018). Biscoito Tipo Cookie de Farinha de Amêndoa de Pequi: Avaliação Física e Química. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer*, 15(27), 1401.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Rayane Moraes Melo – 20%

Maria Wênia Ribeiro Xavier – 15 %

Ismaelly Liberalino do Nascimento – 10 %

Edson Douglas Silva Pontes – 10 %

Joice Cristina da Silva Andrade – 10 %

Paloma Barbosa do Nascimento – 10 %

Jaielson Yandro Pereira da Silva – 10 %

Vanessa Bordin Viera – 15 %