

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

RAYANE MORAES DE MELO

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE
BISCOITOS, TIPO *COOKIE*, ADICIONADOS DE
FARINHA VAGEM DE ALGARÓBA (*Prosopis juliflora*)**

Cuité - PB

2019

RAYANE MORAES DE MELO

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BISCOITOS, TIPO
COOKIE, ADICIONADOS DE FARINHA DA VAGEM DE ALGAROBA (*Prosopis
juliflora*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciência e Tecnologia dos Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vanessa Bordin Viera

Coorientador: Bel. Jaielson Yandro Pereira da Silva

Cuité - PB

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

M528e Melo, Rayane Moraes de.

Elaboração e caracterização físico-química de biscoitos, tipo cookie, adicionados de farinha da vagem de algaroba (*Prosopis Juliflora*). / Rayane Moraes de Melo. – Cuité: CES, 2019.

36 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2019.

Orientadora: Dr^a. Vanessa Bordin Vieira .

Coorientadora: Bel. Jaelison Yandro Pereira da Silva.

1. Tecnologia de alimentos. 2. *Prosopis juliflora* (algaroba).
3. Farinha de algaroba. 4. Celíaca. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 664(043)

RAYANE MORAES DE MELO

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BISCOITOS, TIPO
COOKIE, ADICIONADOS DE FARINHA DA VAGEM DE ALGAROBA**

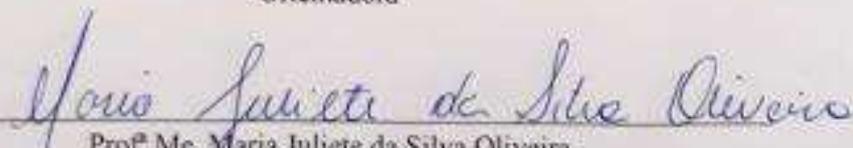
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciência e Tecnologia dos Alimentos.

Aprovado em ____ de _____ de _____.

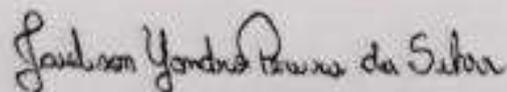
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora



Prof. Me. Maria Juliete da Silva Oliveira
Universidade Federal de Campina Grande
Examinador



Bel. Jaielson Yandro Pereira da Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Examinador/ Coorientador

Cuité - PB

2019

A minha mãe, Maria Verônica Moraes e a minha avó, Maria da Silva Costa, por terem sido as pessoas mais essenciais nessa etapa da minha vida e que sempre estiveram ao meu lado, me dando força e apoio para a realização de.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me presenteado com o dom da vida, por me conceder saúde e força para ir atrás dos meus objetivos, pelo amparo que me foi dado nos momentos em que pensei que não era capaz de enfrentar, por ter guiado meus passos durante todo esse trajeto e ter me dado o discernimento em todas as situações.

A minha mãe, Maria Verônica Moraes e a minha avó, Maria da Silva Costa, minha eterna gratidão. Obrigada por sempre cuidarem tão bem de mim, pela educação que me foi dada, por nunca ter deixado me faltar amor, e que apesar da distância, sempre pude sentir as boas energias que me mandavam. Obrigada pelo apoio, por nunca terem desistido diante das dificuldades, e por sempre lutarem para dar o melhor para mim, por terem passado por tanto só para ver o sorriso estampado no meu rosto e a realização das minhas conquistas, que sem o apoio e o carinho de vocês eu não teria conseguido. Obrigada por me incentivar nas minhas escolhas, pela paciência que tiveram comigo e pela dedicação, contribuindo diretamente para que eu pudesse ter um caminho mais fácil durante esses anos de graduação. Vocês são meus alicerces, meus exemplos de mulher, e o motivo de eu querer sempre ser uma pessoa melhor.

A minha irmã, Raisia Moraes de Melo, agradeço pela cumplicidade, carinho e amor incondicional, sei que sempre torceu por mim e pela realização dos meus sonhos. E aos meus familiares que contribuíram direta ou indiretamente na concretização desta etapa, muito obrigada.

Agradeço aquelas que foram minhas irmãs longe de casa, desde o começo da graduação e se Deus permitir, será, além disso. Isma, de uma forma inesperada apareceu no meu caminho, e foi de pouco em pouco se tornando uma das pessoas mais essenciais durante esse período. Esse seu jeito de viver, sua risada contagiante, seu cuidado e carinho comigo, me fazem ter certeza e acreditar cada vez mais no fato de que Deus sempre coloca as pessoas certas no nosso caminho; dividimos inúmeros momentos de alegrias, vitórias, comemorações, e assim como nos momentos bons, você também se fez presente nos momentos mais difíceis, me dando apoio, me fazendo acreditar que tudo ia ficar bem, sempre me disse uma palavra amiga, de conforto, de esperança, ou até mesmo ficou ao meu lado em silêncio, mas se fez presente. Eu te admiro por essas e outras mil qualidades, não deixando de lado seus defeitos, mas tudo isso te torna a mulher excepcionalmente incrível que és. Joice, eu não consigo nem mensurar o tamanho da minha alegria e gratidão por nossa amizade, seu companheirismo, seu zelo, sua forma leve de viver a vida, e a sua fé, me serviu de inspiração muitas vezes... como não falar dessa sua fé linda em Deus. Como não falar das vezes que passei por momentos difíceis e você me dizia

exatamente o que eu precisava ouvir, sinto que nosso elo se torna cada vez mais forte, nessa reta final do curso, sem o seu apoio, tudo teria sido mais difícil; obrigada por essa amizade intensa, pelas conversas aleatórias que tiram meu riso, por me escutar desabafar, pelos conselhos, pelas noites de filme, brigadeiro e pipoca, você é a pessoa totalmente responsável por deixar meus dias mais leves. Eu sempre vou guardar no meu coração e memória todos os momentos que passamos juntas, e espero que possamos compartilhar mais e mais como esses. A vocês duas, Isma e Joice, minha gratidão, admiração e respeito.

A minha amiga Priscilla, agradeço por ter vestido perfeitamente o papel de “mamãe” do nosso grupinho; obrigada pelos puxões de orelha, pelos carões, pelo carinho e zelo que você tem comigo, exatamente como uma mãe, obrigada pelos momentos maravilhosos, pelas saídas e festinhas que compartilhamos juntas, tudo foi único para mim. Agradeço ainda, a Wênia, minha companheira de casa durante os anos de graduação, além de parceira no trabalho de conclusão de curso, obrigada por dividir comigo os apertados durante a pesquisa, os momentos estressantes, assim como os momentos felizes, de quando tudo deu certo e vimos que nosso esforço valeu a pena, obrigada por todas as experiências vividas e divididas: gratidão. Também não posso esquecer das minhas amigas de infância e adolescência, em especial, a da minha xará, Rayane, que desde sempre me deu apoio e me incentivou em todos os passos que dei até aqui; Você é a minha irmã de outra mãe, somos parecidas em muitos sentidos, acho que por isso sempre nos demos tão bem, apesar das briguinhas bobas, nossa amizade e carinho uma pela outra sempre prevaleceu. Débora, Fernanda, Maiara, e Mickaele, também agradeço a vocês por nossa amizade de anos, que mesmo com a distância e rotinas diferentes quando estamos juntas é como se nada tivesse mudado.

Agradeço imensamente a minha querida orientadora, Vanessa, um exemplo de professora, que transborda amor e empatia. Obrigada pela confiança, por toda paciência e ensinamento que teve comigo, sempre muito solícita quanto as orientações, considerações e tratamento pessoal, a você, minha gratidão, admiração e respeito.

Agradeço a Jaielson, que além de meu coorientador amado, é um amigo. Palavras são poucas para agradecer tudo que fez por mim, obrigada por toda ajuda, apoio, orientação e incentivo, sou grata por sua amizade e existência, você é um exemplo de pessoa forte e guerreira, por isso e muito mais, tem minha admiração e respeito. Agradeço também a querida Juliete, que acolheu com muito carinho o meu pedido para fazer parte da banca examinadora, serei eternamente grata.

A Universidade Federal de Campina Grande, ao Centro de Educação e Saúde, aos servidores e a todo corpo docente, agradeço pelo acolhimento, ensinamento que me foi passado e por toda experiência vivida.

MELO, R. M. **Elaboração e caracterização físico-química de biscoitos, tipo *cookie*, adicionados de farinha da vagem de algaroba**. 2019. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.

RESUMO

A algarobeira (*Prosopis juliflora*), uma espécie arbórea da família Leguminosae, subfamília Mimosoideae, foi trazido para o Brasil na década de 1940. Caracteriza-se por ser um dos mais espécies abundantes no semiárido brasileiro e com capacidade de crescer em locais. Onde dificilmente outras plantas poderiam sobreviver. A árvore do mesquite produz um casulo que recebe o nome mesquite, está na fruta que concentra seu valor nutricional. Além de saboroso, aromático e doce devido ao alto teor de sacarose, é também uma rica fonte de fibras que podem ser usadas como matéria-prima para a elaboração de uma série de produtos alimentícios e inovações tecnológicas, por exemplo, elaboração. uma farinha que pode ser usada em produtos de panificação. Portanto, o objetivo era elaborar e caracterizar os parâmetros físico-químicos de diferentes tipos de cookies formulações, adicionadas com farinha de vagem de mesquite. Para esse fim, a farinha de vagem de preparado, utilizado para a preparação de três formulações de biscoito: CC: controle de biscoito sem farinha de vagem de mesquite; C10 e C20, biscoitos com 10% e 20% de farinha de vagem de mesquite, respectivamente. As análises físico-químicas realizadas foram umidade, cinzas, acidez, pH e atividade hídrica em triplicado, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Os resultados apresentados 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 6,5; 6,7 e 7,4 e atividade de água de 0,1860; 0,2790 e 0,2420 para CC, C10 e C20, respectivamente. Concluiu-se que os cookies apresentaram desempenho satisfatório resultados físico-químicos quando comparados com a legislação e a literatura existentes. Isso é também Vale ressaltar que o uso de farinha de vagem de mesquite é promissor na preparação de biscoitos

Palavras-chaves: Tecnologia de alimentos. *Prosopis Juliflora*. Farinha.

MELO, R. M. **Preparation and physicochemical characterization of cookies, like cookies, added with mesquite pod flour.** 2019. 36 f. Course Conclusion Paper (Undergrad Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2019.

ABSTRACT

A mesquite tree (*Prosopis juliflora*), a tree species from the Leguminosae family, subfamily Mimosoideae, was brought to Brazil at the age of 40. dry, where hardly other plants can survive. A number of mesquite is called mesquite, a fruit that is concentrated in its nutritional value. As pods are tasty, aromatic and sweet, due to the theoretical sucrose lift, moreover, it is a fiber rich source that can be used as raw material for the preparation of a number of food products and technological innovations, for example in products. of baking. Therefore, the objective is the elaboration and physicochemical characterization of different cookie formulations, the mesquite bird meal. To do this, make an example of mesquite recipe and then three cookie formulations, as follows: CC: cookie control without mesquite flour, C10 and C20, cookie with 10% and 20% mesquite flour, respectively. The physicochemical statistics performed were collected, ash, acidity, pH and water activity in the elaborated cookies. The results presented theoretically from 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 concluded that cookies showed satisfactory physical and chemical results when compared to existing legislation and literature. It is also worth mentioning that the use of mesquite flour is promising in the preparation of cookies.

Keywords: Food Technology. *Prosopis Juliflora*. Flour.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Vagens da Algaroba.....	18
Figura 2	– Delineamento experimental.....	24
Figura 3	– Fluxograma de processamento da farinha da vagem de algaroba.....	25
Figura 4	– Fluxograma de produção dos biscoitos, tipo <i>cookie</i>	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Formulações dos biscoitos, tipo <i>cookie</i>	25
Tabela 2 –	Resultados das análises físico-químicas dos biscoitos, tipo <i>cookies</i>	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Aa	Atividade de água
ANOVA	Análise de Variância
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	<i>Association of Official Agricultural Chemists</i>
BPF	Boas Práticas de Fabricação
CES	Centro de Educação e Saúde
IAL	Instituto Adolfo Lutz
LABROM	Laboratório de Bromatologia
LASA	Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos
pH	Potencial Hidrogeniônico
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 REFERÊNCIAL TEÓRICO	17
3.1 A ALGAROBEIRA (<i>Prosopis juliflora</i>).....	17
3.1.1 Vagens da Algaroba	18
3.2 VIABILIDADE DA PRODUÇÃO DA FARINHA DE ALGAROBA	20
3.3 <i>COOKIES</i>	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	23
4.2 LOCAL DE EXECUÇÃO	23
4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	23
4.4 COLETA E PREPARO DAS AMOSTRAS.....	24
4.5 OBTENÇÃO DA FARINHA DA VAGEM DE ALGAROBA.....	25
4.6 ELABORAÇÃO DOS <i>COOKIES</i>	26
4.7 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS <i>COOKIES</i>	27
4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

A 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 e 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 *et al.*, 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).

Devido ao seu aporte nutricional, podem contribuir para enriquecer outros alimentos, além de ser usada na substituição e complementação da farinha de trigo ou mandioca (COSTA *et al.*, 2016). Essas características são de grande interesse para o estudo do aproveitamento e utilização seja para o enriquecimento de produtos alimentares, a exemplo, os de panificação, ou como estratégia para substituição parcial, ou total da tradicional farinha e trigo (COSTA *et al.*, 2016).

A elaboração de produtos de panificação com ingredientes alternativos a farinha de trigo torna-se cada vez mais crescente por parte dos consumidores. Entre esses produtos, os biscoitos, tipo *cookie*, são de grande interesse comercial devido as suas características de produção, consumo, vida de prateleira e aceitação. Muitos desses produtos têm sido criados com a finalidade de melhorar a formulação em termos nutricionais (CATASSI; FASANO, 2008; PEREZ; GERMANI, 2007). Além de proporcionar benefícios à saúde, como: controle do açúcar no sangue e/ou redução do teor de colesterol no organismo (MOURA NETO, 2016).

Diante do exposto, é questionado se o processamento das vagens de algaroba para obtenção de farinha e sua utilização na elaboração de biscoitos, tipo *cookie*, poderiam fornecer um produto adequado e apto para a comercialização, além de apresentar características nutricionais benéficas para à saúde e úteis na incorporação de novos produtos alimentares?

Tendo em vista que as transformações de vagens em farinhas geram fontes ricas em nutrientes, e outros constituintes necessários para a saúde humana.

Dessa forma, objetivou-se elaborar e caracterizar aos parâmetros físico-químicos de diferentes formulações de biscoitos, tipo *cookie*, adicionados de farinha da vagem de algaroba, visando enaltecer as potencialidades da farinha da vagem de algaroba como matéria-prima na produção de produtos alimentícios para amplificar o aproveitamento dessa espécie vegetal.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar e caracterizar os parâmetros físico-químicos de biscoitos, tipo *cookie*, adicionados de diferentes concentrações da farinha da vagem de algaroba.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Elaborar um tipo de farinha a partir da vagem de algaroba;
- ✓ Desenvolver um fluxograma de processamento da farinha de algaroba;
- ✓ Elaborar diferentes formulações de biscoitos, tipo *cookie*, adicionados de diferentes concentrações da farinha elaborada;
- ✓ Analisar os parâmetros físico-químicos dos produtos elaborados;

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 ALGAROBEIRA (*Prosopis juliflora*)

A algarobeira (*Prosopis juliflora*) pertence à família das leguminosas, é proveniente das regiões áridas e semiáridas das Américas, África e Ásia e faz parte do gênero *Prosopis*, grupo que contém 44 espécies conhecidas (MUNIZ, 2009). A planta se adapta as regiões secas, e consegue sobreviver e se desenvolver em áreas com taxas pluviométricas entre 150 e 1.200 mm por ano. Essa condição lhe permite resistir a extensos períodos de estiagens (SOARES, 2011). É estimado uma produtividade em média de 6 toneladas por ano de frutos, dependendo da zona bioclimática onde suas vagens são cultivadas e manejadas (RIBASKI *et al.*, 2009).

A *Prosopis juliflora* pode chegar a atingir cerca de 18 metros de altura, seu tronco é curto e tortuoso, o caule é retorcido, espinhoso e de casca grossa, suas folhas são compostas bipinadas, inflorescências emespigas axilares, hermafroditas, de coloração branca-esverdeada, medindo cerca de 14 cm de comprimento (NASCIMENTO, 2008). As vagens são achatadas e curvas, com depressões entre as sementes, é composto por epicarpo coriáceo, de cor amarelo-claro; mesocarpo carnoso; o endocarpo é lenhoso e forma cerdas contendo as sementes (GOUVEIA, 2016).

Na América do Sul as espécies de *Prosopis juliflora* representa uma fonte de renda para os povos de zonas áridas e semiáridas, sendo uma das espécies do gênero mais promissoras, pois, contribuem para o desenvolvimento econômico, reflorestamento, paisagismo e sombreamento das zonas rurais e urbanas, além da sua aplicabilidade em produtos alimentícios (SILVA *et al.*, 2014).

Essa planta é de grande importância para os produtores, pois tem capacidade de frutificar nos períodos de seca, suprimindo as necessidades da deficiência nutricional de suas pastagens, o que acaba motivando cada vez o plantio dessa leguminosa. Seu potencial para reflorestamento está nas suas características de precocidade e de resistência à seca (RIBASKI *et al.*, 2009). No que diz respeito ao aspecto tecnológico, a algaroba (*Prosopis juliflora*) quando é cultivada de forma correta e controlada pode propiciar efeitos benéficos a sociedade tal como: uso da madeira para construção, as vagens, caules e folhas podem ser usadas na produção de biocombustíveis, bebidas e alimentos, além disso, a planta protege os solos com sua sombra, e tem evitado assoreamento nos rios durante os períodos de inverno. Outra vantagem da algaroba deve-se ao fato de se tratar de um produto natural, e sua utilização não compromete o meio ambiente (NASCIMENTO, 2008).

Nos períodos de seca no nordeste brasileiro as vagens da algaroba se tornam a única fonte de alimentação que permite a sobrevivência da criação de animais, porém, quando não está em período de seca a algarobeira é muitas vezes chamada de praga pelos agricultores, isto ocorre devido o espaço que ela ocupa nas propriedades e a propagação feita pelas sementes que se encontram nas fezes dos animais (SILVA *et al.*, 2003). Por outro lado, países como Peru, Chile e Argentina onde os índios habitam determinadas regiões como o deserto de Piúra, as vagens de algaroba são usadas até hoje na alimentação humana. Essas vagens são utilizadas na produção de farinha, bolos, pães, biscoitos, doces, geleias, mel, algarobina (bebida apreciada no Peru), refrescos, licor e outros produtos (AZEVEDO, 1986). Além disso, é utilizada para a fabricação de produtos distintos como madeira, carvão vegetal, álcool, melaço, alimentação, entre outros (SILVA, 2007).

3.1.1 Vagens da Algaroba

A algarobeira (*Prosopis juliflora*) possui frutos que são denominados de vagens. Os frutos são indeiscentes, lomentos drupáceos, lineares, falcados, mesocarpo carnudo, endocarpo dividido em compartimentos contendo uma semente em cada segmento (RIBASKI *et al.*, 2009). As vagens são amarelas, compridas e achatadas, levemente curvadas, palatáveis, aromáticas e doces, são nas vagens que está concentrado seu valor nutricional (STEIN *et al.*, 2005).



Figura 1: Vagens da Algarobeira (GOUVEIA, 2016)

Durante a época do descobrimento, quando os espanhóis chegaram à América do Sul, notaram o uso das vagens da algaroba na alimentação humana, pelos índios, principalmente, nas regiões semidesérticas, que se estendem do sul do Equador ao centro do Chile e da Argentina (FIGUEIREDO; ASCHERI; CARVALHO, 2004). A produção anual da vagem *in*

natura no nordeste brasileiro varia de 0,6 a 1,1 milhão de toneladas nessa região (SILVA *et al.*, 2002).

Servem de alimento no período de escassez de chuva, pois tem boa adaptação nos ambientes secos e que não há irrigação, fazendo assim, com que ocorra a sua popularização no sertão nordestino. Na alimentação dos animais, podem ser usadas na substituição do milho, soja e trigo que no semiárido são produzidas em menor escala (MAHGOUB *et al.*, 2005). Estudos comprovam que a produtividade da algaroba quando comparada a do milho é bem maior, sendo de 3000 a 8000 kg/h, e 600 Kg/h, respectivamente (SILVA *et al.*, 2003).

Suas vagens são caracterizadas por apresentar elevado valor alimentício, alta digestibilidade e boa palatabilidade. Possuem um alto teor de sacarose que chega a 40%, a proteína encontrada é de qualidade e digestibilidade razoáveis comparando-se a da cevada e do milho (SILVA *et al.*, 2002). Segundo Silva *et al.* (1996) na polpa da vagem que corresponde a 56% do fruto, foram encontrados 1,6% de fibra solúvel e 31% de fibra insolúvel. Em relação aos carboidratos há uma predominância de sacarose que pode chegar até 40% da sua composição (SILVA *et al.*, 2012).

Gomes (1987), após realizar estudos na vagem da algaroba constatou a presença em média de 12,93% de proteína bruta. A vagem também é constituída por minerais, havendo maior predominância de fósforo e cálcio, que são minerais importantes e indispensáveis para o desenvolvimento animal e humano (SILVA *et al.*, 2007). A sua composição química e o valor energético podem sofrer alterações devido a fatores como, o lugar onde foi produzida e o tipo de processamento ao qual foi submetida (MORAES, 2015).

Devido ser um alimento de origem vegetal também pode haver a presença de compostos bioativos, que são todos os nutrientes ou não-nutrientes (como as vitaminas, elementos minerais, fibra alimentar, compostos fenólicos e outros compostos capazes de atuar sobre os mecanismos fisiológicos do corpo humano), que ajudam na manutenção da saúde e para além das considerações próprias da nutrição básica como, por exemplo, a melhoria de funções fisiológicas ou a redução do risco de desenvolvimento de doenças (SHEWRY, 2009). A presença desses compostos nos alimentos contribui em relação as propriedades funcionais, e a maioria dos efeitos benéficos está associada a composição fitoquímica e a capacidade antioxidante que interage com os radicais livres prevendo o dano oxidativo celular (AGUIAR, 2017).

Levando em consideração todas as características químicas e nutricionais das vagens de algaroba, a mesma se torna uma matéria prima de forte potencial para o desenvolvimento de

vários produtos e inovações na tecnologia de alimentos que estão sendo estudadas por pesquisadores de muitos países, como por exemplo, a farinha integral da vagem de algaroba, que é produzida no Quênia, Brasil, Estados Unidos, Argentina e México (CHOGE *et al.*, 2007; GRADOS *et al.*, 2000).

3.2 VIABILIDADE DA PRODUÇÃO DA FARINHA DE ALGAROBA

Segundo Galán (2009), a exploração econômica da algarobeira, para aproveitamento de suas vagens na elaboração de produtos alimentares, pode representar uma alternativa de importância ecológica, econômica e social para as regiões áridas. Uma das alternativas de aproveitamento dessas vagens pode ser o farelo/ farinha, que é obtida a partir de um processo de secagem em temperaturas que podem variar de 60°C a 80°C, e posteriormente é realizada a moagem e o peneiramento (JESUS *et al.*, 2011).

Silva (2002) observou que esse tipo de aproveitamento integral favorece a possibilidade de igualar os diferentes padrões de consumo, assim como, aumentar a diversidade do uso de produtos tradicionais e iguarias regionais alcançando crescentemente um público mais exigente e sofisticado de consumidores, para os produtos que são gerados a partir desse tipo de aproveitamento integral (SILVA, 2009).

No estudo de Muniz e colaboradores (2014), no qual utilizou-se a farinha da vagem de algaroba na produção de bolos, para avaliar sua aceitação mediante análise sensorial, pode-se observar resultados positivos, sendo um ingrediente de grande potencial na formulação de bolos e com características sensoriais agradáveis de acordo com os consumidores que participaram do estudo. Já na elaboração de biscoitos a partir da farinha da vagem de algaroba, o estudo de Gusmão e colaboradores (2018) constataram que os biscoitos elaborados apresentaram elevadas concentrações de nutrientes, como fósforo, cálcio e ferro. Essa farinha também é utilizada na produção de pães; como vem trazendo na pesquisa de Silva (2014) no qual substituiu-se a farinha de trigo por 10% da farinha da vagem de algaroba e obtiveram uma boa aceitação por parte dos julgadores. A farinha também é considerada um produto funcional, pois pode trazer alguns efeitos benéficos à saúde, devido aos açúcares que estão presentes em sua composição possuírem propriedades hipoglicêmicas e permitirem o controle do açúcar no sangue e/ou redução do teor de colesterol no organismo (BATISTA *et al.*, 2007; OLIVA, 2005).

3.3 COOKIES

Os *cookies* são classificados como produtos elaborados a base de cereais com altos teores de açúcar e gordura (MORAES *et al.* 2010). De acordo com Penteado (2012), são produtos que têm como características principais: baixa atividade de água (Aa) (0,1 a 0,3), baixo conteúdo de umidade (2 a 8% em peso) e crocância elevada.

Segundo a resolução RDC n° 263 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, os biscoitos ou bolachas são produtos obtidos pela mistura de farinhas, amidos ou féculas com outros ingredientes, além disso, são submetidos a processo de amassamento e cocção, fermentados ou não (BRASIL, 2005). Na etapa de produção de biscoitos, as fases de processamento devem ser rigorosamente controladas, a fim de obter produtos de qualidade com baixo custo. A qualidade de um biscoito tipo cookie está diretamente ligada com o sabor, a textura, a aparência e outros fatores que dependem das interações entre vários ingredientes e condições de processamento.

Os biscoitos vêm se destacando por sua praticidade na produção, comercialização e consumo, além de possuir vida longa de prateleira (SANTOS *et al.*, 2011). Recentemente, os biscoitos, tipo *cookie*, tem sido formulado com a intenção de implementar sua fortificação com fibra ou proteína, devido ao forte apelo nutricional que existe hoje em dia com relação aos alimentos consumidos (GARMUS *et al.*, 2009).

Os biscoitos, entre os produtos de confeitaria que são usados como meio para incorporação de nutrientes e compostos bioativos, vem se destacando pelas facilidades tecnológicas que possibilitam ao comportarem uma alta variedade de ingredientes e formulações, assim como também grande flexibilidade quanto a matérias-primas e características do produto final (MARETI *et al.*, 2010). Diante isto, a utilização de farinhas mistas cresceu consideravelmente, sendo utilizada na elaboração de biscoitos. Essas características, associadas à sua diversidade, apresentam-se como uma nova opção para o estudo de diferentes tipos de farinhas e suas propriedades físicas, químicas e sensoriais, possibilitando o aumento das propriedades tecnológicas e funcionais (SILVA *et al.*, 2001).

Portanto, tendo em vista que a algarobeira é uma planta que apresenta vagens de valor nutritivo, boa palatibilidade, e fácil acesso, mais especificamente nas regiões do Nordeste, a utilização das vagens da algaroba na elaboração de uma farinha a ser incorporada na fabricação de biscoitos, tipo *cookies*, pode constituir-se como uma alternativa viável. Ainda mais, devido há uma crescente exigência por parte dos consumidores 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, por outras farinhas que enriqueçam os produtos desenvolvidos, a exemplo, a farinha da vagem de algaroba, dessa maneira, influenciando também em relação aos lucros para os agricultores, visto que é uma alternativa produzida no campo, onde a concentração da safra é em maior parte.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 TIPO DE PESQUISA

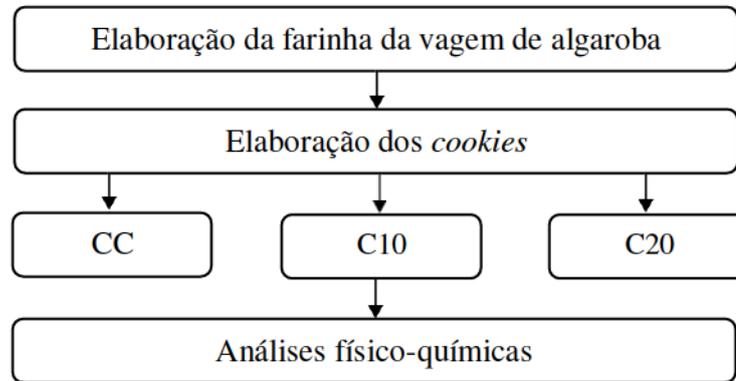
Trata-se de uma pesquisa quantitativa e experimental que visa elaborar e analisar os aspectos físico-químicos de biscoitos, tipo *cookie*, elaborados a partir da vagem de algaroba e a partir dessas etapas busca-se constatar ou confirmar as hipóteses abordadas. A pesquisa quantitativa caracteriza-se por apresentar dados que podem ser quantificados como dados numéricos, e aplicar recursos rígidos e técnicas estatísticas. Além disso, seu caráter experimental se dá devido o pesquisador participar ativamente na condução do processo avaliado, selecionando as variáveis que serão estudadas, além de definir a forma de controle sobre elas, e analisar os efeitos sobre o objeto de estudo (FONTELLES *et al.*, 2009).

4.2 LOCAL DE EXECUÇÃO

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) do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande – *campus* Cuité/PB.

4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Para o desenvolvimento da pesquisa, inicialmente foi elaborada a farinha da vagem de algaroba e após, elaborou-se três formulações de *cookies*, com diferentes concentrações da referida farinha, em seguida, foram realizadas análises físico-químicas. O delineamento experimental com as etapas de execução da pesquisa pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1 – Delineamento experimental

Fonte: Autoria própria (2019).

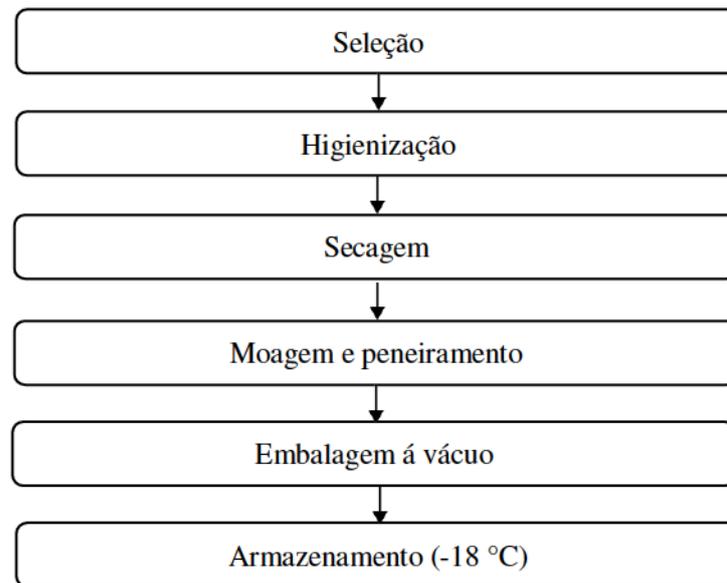
4.4 COLETA E PREPARO DAS AMOSTRAS

As vagens de algaroba foram coletadas na cidade de Cuité, PB. Após a coleta, foram encaminhadas ao CES/UFCG. Em seguida foi realizada a higienização em solução clorada na concentração de 9 ppm por no mínimo 15 minutos, sendo em seguida, enxaguadas em água corrente. Posteriormente, foram acondicionadas em sacos plásticos estéreis, embaladas a vácuo e congeladas a - 18°C.

4.5 OBTENÇÃO DA FARINHA DA VAGEM DE ALGAROBA

O processamento para obtenção da farinha da vagem de algaroba foi conduzido de acordo com o fluxograma disposto na Figura 3.

As vagens de algaroba após seleção e higienização foram para o 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 com o propósito de obter uma farinha fina e uniforme, sendo embalada a vácuo e armazenada em temperatura de -18°C, até a elaboração dos *cookies*.

Figura 3 – Fluxograma de processamento da farinha da vagem de algaroba.

Fonte: Autoria própria (2019).

4.6 ELABORAÇÃO DOS *COOKIES*

Os *cookies* foram produzidos por meio de testes em laboratórios até a obtenção de um produto que tivesse características de um *cookie* com relação à aparência, consistência e textura. Os ingredientes e suas respectivas quantidades, na elaboração das formulações podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações dos *cookies* elaborados.

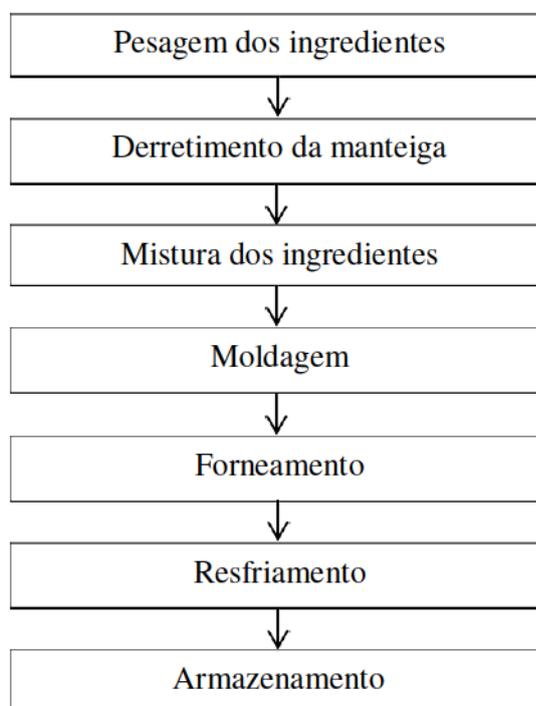
Ingredientes	CC	C10	C20
Farinha de trigo (g)	100	90	80
Farinha de algaroba (g)	-	10	20
Manteiga (g)	50	50	50
Açúcar refinado (g)	40	40	40
Açúcar mascavo (g)	27,5	27,5	27,5
Fermento químico (g)	2,0	2,0	2,0
Ovos (unidade)	1	1	1
Essência de baunilha (mL)	0,5	0,5	0,5
Sal (g)	0,5	0,5	0,5

Fonte: Próprio Autor (2019). CC: *cookie* controle (sem adição da farinha da vagem de algaroba); C10: *cookie* com adição de 10% de farinha da vagem de algaroba e C20: *cookie* com adição de 20% de farinha da vagem de algaroba.

Para tanto, foram elaboradas três formulações sendo elas: 1) CC: *cookie* controle (sem adição da farinha da vagem de algaroba); 2) C10: *cookie* com adição de 10% de farinha da vagem de algaroba; e 3) C20: *cookie* com adição de 20% de farinha da vagem de algaroba.

Para o processamento dos *cookies*, realizou-se o processo de pesagem, de acordo com as quantidades específicas para cada formulação, dispostas na Tabela 1. Após, a manteiga foi derretida em fogão convencional e seguiu-se com a mistura dos ingredientes: primeiramente a manteiga foi associada ao açúcar, para isso realizou-se a homogeneização até a obtenção de uma textura pastosa, adicionou-se à massa os demais ingredientes, sendo a(s) farinha(s) incrementada(s) aos poucos e o fermento posto por último, realizando o processo de homogeneização da massa por 5 minutos. A massa homogênea obtida foi moldada manualmente (considerando o mesmo diâmetro entre os biscoitos) e depositada em fôrmas previamente untadas, sendo coccionada em forno pré-aquecido sob temperatura de 160 °C por 30 a 45 minutos. Após o forneamento, os biscoitos foram resfriados (sob temperatura ambiente) e embalados, até a realização da análise sensorial. O fluxograma do processamento dos *cookies* pode ser visualizado na Figura 4.

Figura 4 - Fluxograma de produção dos biscoitos, tipo *cookie*.



Fonte: Próprio Autor (2019).

4.7 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS COOKIES

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

4.8 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% ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas dos biscoitos, tipo *cookie*, 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

Fonte: Próprio Autor (2019). CC: cookie controle (sem adição da farinha da vagem de algaroba); C10: cookie com adição de 10% de farinha da vagem de algaroba; C20: cookie com adição de 20% de farinha da vagem de algaroba. Médias ±desvio padrão com letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de *Tukey* ($p>0,05$).

Os biscoitos, tipo *cookie*, elaborados apresentaram umidade entre 1,17-2,51 % (Tabela 1). O teor de umidade diferiu ($p<0,05$) entre todas as formulações, sendo que C10 apresentou o maior teor de umidade, seguido do C20. Essa diminuição na umidade de C20 comparada ao C10 pode estar relacionada ao fato de que a farinha possivelmente é um resíduo com baixa capacidade de retenção de água.

Os teores de umidade encontrados no presente trabalho estão de acordo com os valores 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 e colaboradores (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 *et al.*, 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

micro-organismos (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 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 o aumento da concentração de farinha de algaroba provocou aumento no teor de cinzas comparado ao CC. Esse aumento nos *cookies* pode ser explicado devido ao fato da farinha conter grandes quantidades de minerais como, cálcio, fósforo e magnésio de acordo com os resultados relatados na pesquisa de Silva *et al.* (2007), confirmando a melhoria na qualidade nutricional dos produtos enriquecidos com esta farinha.

Gusmão (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* do presente estudo estão de acordo com o preconizado (BRASIL, 2005).

Com relação a acidez, pode-se observar que os valores não apresentaram diferença significativa entre as formulações ($p<0,05$). 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 RDC 263/2005 estabelece máximo de 2,0% (BRASIL, 2005), dessa maneira, os resultados de acidez encontrados nos *cookies* estão em conformidade com o estabelecido.

Os *cookies* elaborados a partir da farinha da vagem de algaroba apresentaram pH entre 6,5-7,4 próximos da neutralidade (Tabela 2), e diferiram ($p<0,05$) entre todas as formulações. O pH também aparece como um dos fatores principais na limitação do crescimento de micro-organismos que podem se desenvolver em alimentos, influenciando ainda na sobrevivência ou destruição dos mesmos (FRANCO, 2003). 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).

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 açaí, encontraram valores de pH entre 6,62 a 7,11, também semelhantes aos resultados encontrados

nesta pesquisa. Segundo Maciel, Pontes e 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, C10 e C20 podem ser 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).

Do mesmo modo que acontece com a Aa, nota-se que os micro-organismos tem valores de pH mínimo, ótimo e máximo para sua multiplicação (FRANCO, 2003). Constata-se que o pH próximo da neutralidade (6,5 a 7,5) é o valor mais favorável para o crescimento da maioria dos micro-organismos. É importante ressaltar que o pH dos *cookies* elaborados a partir da farinha da vagem de algaroba encontra-se em uma faixa que favorece a multiplicação microbiana, no entanto há outros fatores que podem interferir para que não haja tal multiplicação, como a forma de processamento dos *cookies* e as Boas Práticas de Fabricação (BPF) adotadas nessa etapa de produção evitando a contaminação do alimento, assim como os outros parâmetros que foram analisados (atividade de água, umidade) que apresentaram valores dentro do estabelecido, dificultando ainda o desenvolvimento de micro-organismos nos produtos elaborados, e tornando-o mais seguro do ponto de vista higiênico-sanitário.

A água é um dos fatores mais importantes na composição dos alimentos, por meio dela as características dos produtos podem ser determinadas como textura, cor, sabor, crescimento microbiológico, entre outras (BUERA *et al.*, 2006). A Aa 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 micro-organismos, favorecendo assim, as reações químicas e possível deterioração do produto (MAKAWY; EL-SAYD, 2010).

Avaliando os resultados obtidos de Aa, foi possível observar que os valores variaram de 0,1860-0,2790 (Tabela 2). O teor de Aa diferiu ($p < 0,05$) em todas as formulações dos *cookies*, entretanto, o C10 apresentou maior valor de Aa (0,2790), seguido C20 (0,2420).

Estes resultados correspondem com o estudo de Gusmão e colaboradores (2018) que caracterizou *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. Os resultados ainda se enquadram nos valores encontrados por Rosolen e colaboradores (2018) que constatou teores de Aa de 0,198-0,281 em *cookies* elaborados com farinha da casca de laranja. Resultados superiores foram observados por Silva, Pinto e Soares (2018), os quais relataram valores de 0,572 para Aa, em *cookies* elaborados com farinha de amêndoa de pequi.

Vale ressaltar que os resultados de Aa encontrados nesta pesquisa são satisfatórios, pois, segundo Fennema (2000) teores de Aa 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 Aa 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.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, observa-se que a produção de biscoitos, tipo *cookie*, a partir da farinha da vagem de algaroba foram satisfatórios, tanto quando comparados com a literatura quanto com a legislação vigente para biscoitos. Constituindo assim, uma alternativa de tornar determinados produtos alimentícios já usuais na dieta dos consumidores mais nutritivos, aumentando a disponibilidade de produtos funcionais no mercado comercial, resultando em uma melhoria na saúde do consumidor e mais sustentabilidade na produção e exploração dessa matéria-prima.

Entretanto, se faz necessária a realização de novos experimentos em outros tipos de produtos alimentícios enriquecidos com a farinha da vagem de algaroba, para que só assim haja a expansão mercadológica e o aperfeiçoamento dessa área de produção. Sugere-se ainda a realização de análises sensoriais com o produto elaborado para avaliar a aceitação por parte dos consumidores.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, V. M. J. **Determinação de compostos bioativos em frutas e vegetais consumidos na região autónoma da Madeira**. 2017. 158 f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica Aplicada) – Universidade da Madeira, [S.l.], 2017.
- AMOEDO, L.H.G.; MURADIAN, L.B.A. Comparação de metodologias para a determinação de umidade em geléia real. **Química Nova**, v. 25, n. 4, p. 676-679, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v25n4/10544.pdf>. Acesso em: 29 set. 2019.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists**. 20.ed. Gaithersburg: Maryland, p.676-679, 2016.
- AZEVEDO, A. V. S.; RIBEIRO, M. V. S.; FONSECA, M. T. S.; GUSMÃO, T. A. S.; GUSMÃO, R. P. Avaliação física, físico-química e sensorial de cookies enriquecidos com farinha de açaí. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 4, p. 49-54, 2015. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3539>. Acesso em: 25 set. 2019.
- BATISTA, B. M.; EL-AOUAR, A. A.; SILVA, C. G.; CARVALHO, J. C.; GOUVEIA, C. Q. Aspectos tecnológicos de obtenção da farinha integral de algaroba para uso em produtos de panificação. *In*: JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, 2., 2007, Bananeiras. **Anais [...]** Bananeiras: 2007. p. 01-04.
- BARBOSA-CÁNOVAS, G. V.; FERNÁNDEZ-MOLINA, J. J.; ALZAMORA, S. M.; TAPIA, M. S.; LÓPEZ-MALO, A.; CHANES, J. W. **Handling and Preservation of Fruits and Vegetables by Combined Methods for Rural Areas**. Roma: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), 2003. Disponível em: <http://www.fao.org/3/y4358e/y4358e00.htm>. Acesso em: 25 set. 2019.
- BAPTISTA, A. T. A.; SILVA, M. O.; BERGAMASCO, R.; VIEIRA, A. M. S. Avaliação físico-química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com folha de Moringa oleífera. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 65-74, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/28584/18880>. Acesso em: 12 out. 2019.
- BUERA, M. P.; WELTI-CHANES, J.; LILLFORD, P. J.; CORTI, H. R. **Water Properties of Food, Pharmaceutical and Biological Materials**. Nova York: CRC Press, 2006. 792 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº263 de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2005.
- CAMPELO, R. **Algarobeira**: alternativa para o semi-árido brasileiro. Maceió: UFAL, 1987. 25 p.

CATASSI, C.; FASANO, A. Celiac disease. **Current Opinion in Gastroenterology**, London, v. 24, n. 6, p. 687-691, 2008.

COSTA, J. D.; MACEDO, A. D. B.; SILVA, A. P. F.; CAMPOS, A. R. N. Elaboração de Farinha de Algaroba (*Prosopis juliflora*) em Forno de Micro-ondas. In: SEMANA DE QUÍMICA DA UFCG, 2., **Anais [...]** Cajazeiras: UFCG, 2016. p. 1-6.

CHOGE, S. K.; PASIECZNIK, N. M.; HARVEY, M.; WRIGTH, J.; AWAN, S. Z.; HARRIS, P. J. C. Prosopis Pods as Human Food, With Special Reference to Kenya. In: International Symposium on the Nutritional Value and Water use of Indigenous Crops for Improved Livelihoods Held, **Anais [...]** 2006. Proceedings of the South DIASAfrica: Pretoria. v. 33. n.3. 2007. p.1816-7950.

CECCHI, H. M. **Fundamentos Teóricos e Práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003. 208 p.

DELL VALLE, F. R.; ESCOBEDO, M.; MUÑOZ, M. J. Chemical and studies on mesquite beans (*Prosopis juliflora*). **Journal of Food Science**, v. 48, p. 914-919, 1983. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2621.1983.tb14929.x>. Acesso em: 29 set. 2019.

DIAS, B. F.; SANTANA, G. S.; PINTO, E. G.; OLIVEIRA, C. F. D. Caracterização físico-química e análise microbiológica de cookie de farinha de aveia. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 3, n. 3, p. 10–14, 2016. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/1201/1019>. Acesso em: 28 out. 2019.

FENNEMA, O. R. **Química de los alimentos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 2000. p. 1258.

FIGUEIREDO, A. A. Mesquite: history, composition and food uses. **Food Technology**, v. 44, n. 11, p. 118-128, 1990. Disponível em: <http://pascalfrancis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=4367117>. Acesso em: 25 out. 2019.

FIGUEIREDO, A. A.; ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. Produção de expandidos à base de farinha mista de algaroba e arroz e de algaroba e milho. 19, p. 1-8, 2004, Recife. In: CONGRESSO BRASIELIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, **Anais [...]** Recife: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2004.

FONTELLES, M. J.; MARILDA G. S.; SAMANTHA H. F.; RENATA G. S. Scientific research methodology: Guidelines for elaboration of a research protocol. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 3, 2009. Disponível em: https://cienciassaude.medicina.ufg.br/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf. Acesso em: 28 jun. 2019.

GALÁN, G. A. **Estudo da farinha e da goma de algaroba (Prosopis spp.)**. 2009. 166 f. Tese (Doutorado em Ciências dos alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

GARMUS, T. T.; BEZERRA, J. R. M. V.; RIGO, M.; CÓRDOVA, K. R. V. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* L.). **Revista**

Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, v. 03, n. 02, p. 56-65, 2009. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/438/350>. Acesso em: 29 set. 2019.

GOMES, P. A **algarobeira**. 2. ed. Mossoró: Ministério da Agricultura, 1987. 49 p.

GOUVEIA, C. Algarobeira. **Departamento de Engenharia Química – DEQ – Universidade Federal da Paraíba – UFPB**, 2016.

GUSMÃO, R. P.; GUSMÃO, T. A. S.; MOURA, H. V.; DUARTE, M. E. M.; CAVALCANTI-MATA, M. E. R. M. Caracterização tecnológica de cookies produzidos com diferentes concentrações de farinha de algaroba durante armazenamento por 120 dias.

Brazilian Journal Food Technology, Campinas, v. 21, ed. p. 1-9, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjft/v21/1981-6723-bjft-21-e2017116.pdf>. Acesso em: 29 set. 2019.

GRADOS, N.; CRUZ, G. **La algarroba: Perspectivas de utilización industrial**, 1996. INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4. ed. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde, 2008. 320 p.

JESUS, L. S. F.; AZEVEDO, R. V.; CARVALHO, J. S.; BRAGA, L. G. T. Farelos da vagem da algaroba e da folha da mandioca em rações para juvenis de tilápia do Nilo mantidos em água salobra. **Revista Brasileira Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 4, p. 1116-1125, 2011. Disponível em: <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/2213/1179>. Acesso em: 25 set. 2019.

MAHGOUB, O.; KADIM, I. T.; FORSBERG, N. E.; AL-AJMI, D. S.; AL-SAQRY, N. M.; AL-ABRI, A. S.; ANNAMALAI, K. Evaluation of Meskit (*Prosopis juliflora*) pods as feed for goats. **Animal Feed Science and Technology**, v. 121, n. 3-4, p. 319-327, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/251585948_Evaluation_of_Meskit_Prosopis_juliflora_pods_as_a_feed_for_goats. Acesso em: 29 out. 2019.

MAKAWY, M. M.; EL-SAYD, N. I. Comparison of Methods for Determination of Moisture in Food. **Research Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v. 6, n. 6, p. 906–911, 2010. Disponível em: <http://www.aensiweb.net/AENSIWEB/rjabs/rjabs/2010/906-911.pdf>. Acesso em: 12 set. 2019.

MADRONA, G. S.; ALMEIDA, A. M. Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. **Revista Tecnológica**, v. 17, n. 2, p. 61-72, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277114084_Elaboracao_de_biscoitos_tipo_cookie_a_base_de_okara_e_aveia. Acesso em: 29 set. 2019.

MARETI, M. C.; GROSSMANN, M. V. E.; BENASSI, M. T. Características físicas e sensoriais de biscoitos com farinha de soja e farelo de aveia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 4, p. 878-883, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n4/v30n4a07.pdf>. Acesso em: 29 set. 2019.

MACIEL, L. M. B.; PONTES, D. F.; RODRIGUES, M. C. P. Efeito da adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo cracker. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 385-392, 2008. Disponível em: <http://serv->

bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/646/542?ev=pub_ext_prw_xdl. Acesso em 29 ago. 2019.

MORAES, G. S. O. **Farelo de Vagem de Algaroba em Substituição ao Milho em Rações para Bovinos Machos de Origem Leiteira**. 2015. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2015.

MORAES, K. S.; ZAVAREZE, E. R.; MIRANDA, M. Z.; SALAS-MELLADO, M.M. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 233-242, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30s1/36.pdf>. Acesso em: 29 set. 2019.

MOURA NETO, G. L. **Preparação e aplicação de revestimento comestível em laranjas cv. Valencia delta à partir de galactomanano de sementes de algaroba (*Prosopis juliflora* SW)**. 2016. 86 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

MUNIZ, M. B.; SILVA, F. L. H.; GOMES, J. P.; SILVA, C. G.; ALVES, M. F.; QUEIROZ, V. S.; LIMA, F. C. S. **Elaboração, caracterização físico-química e sensorial de bolo formulado com farinha das vagens de algaroba**. XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2014.

MUNIZ, M.B. **Processamento das vagens de algaroba (*Prosopis juliflora*) para produção de bioprodutos**. 2009. 179 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, 2009.

NASCIMENTO, S. P. A.; LIMA, S. K. A.; CAVALCANTI, F.C.; GUSMÃO, P. R. Cinética de secagem de vagens de algaroba (*Prosopis juliflora* SW). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 10, n. 5, p. 115-119, 2015. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3338/3751>. Acesso em: 25 set. 2019.

NASCIMENTO, C. E. S. - **Comportamento invasor da algarobeira *Prosopis juliflora* (Sw) DC. nas planícies aluviais da caatinga** – Universidade Federal de Pernambuco. 2008. 115 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal), Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2008.

OLIVEIRA, M. R.; RODRIGUES, J.M.E.; CHIAVONE-FILHO, O.; MEDEIROS, J.T.N. Study the Conditions of Cultivation of the Algaroba and Jurema Preta and Determination Calorific Power. **Revista de Ciência e Tecnologia**, n.14, p.93-104, 1999. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/206915107/Estudo-Sobre-Algaroba>. Acesso em: 29 out. 2019.

PENTEADO, A. A. T. **Aplicação de gorduras “low trans” à base de soja, formuladas utilizando rede neural artificial, em biscoitos laminados**. 2012. 142 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, 186-192, 2007.

RIBASKI, J.; DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R. NASCIMENTO, C. E. S. Algaroba (*Prosopis juliflora*): **Árvore de uso múltiplo para a região Semiárida Brasileira**. 2009. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2010/46391/1/CT240.pdf>. Acesso em: 15 out. 2009.

RIBASKI, J. **Influência da algaroba [*Prosopis juliflora* (SW.) DC.] sobre a disponibilidade e qualidade da forragem de campim-bufél /*Cenchrus ciliaris*] na região semi-árida brasileira**. 2000. 165 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2000.

ROSOLEN, M. D.; BRESCIANI, L. SPRANDEL, C. L.; SPADER, M.; KLEIN, A. L.; WOLLMUTH, J. O. M. Biscoitos tipo cookies desenvolvidos a partir de farinha de casca de laranja. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 10, n. 4, 2018. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/1711/1441>. Acesso em: 25 set. 2019.

SANTOS, C. A.; RIBEIRO, R. C.; SILVA, E. V. C.; SILVA, N.; SILVA, B. A. Elaboração de biscoito de farinha de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f) com e sem adição de aveia (*Avena sativa* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 5, n. 1, p. 262-275, 2011. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/632/683>. Acesso em: 11 out. 2019.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M.; CANAVESI, E. **Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis**. [S. l.]: CETEA/ITAL, 2001. 213 p.

SILVA, G. C.; MATA CAVALCANTI, M. R. E. M.; MUNIZ, B. M.; RODRIGUES, G. C.; LIMA, S. C. F.; GOUVEIA, Q. C. **Avaliação sensorial do pão de forma enriquecido com farinha residual de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA. 20., 2014. Florianópolis, Anais [...] São Paulo: Blucher, 2014. p. 4310-4317

SILVA, M. G. C.; MELO FILHO, B. A.; PIRES, F. E.; STAMFORD, M. L. T. Caracterização físico-química e microbiológica da farinha de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.27, n. 4, p. 733-736, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n4/10.pdf>. Acesso em: 21 out. 2019.

SILVA, D. P. D.; SOUSA, J. P.; CAVALCANTI, R. M. F.; CLEMENTINO, L. C.; SOUSA, B. R. S.; BRITO, A. F. S.; QUEIROZ, J. C. F. Produção artesanal de aguardente a partir de algaroba (*Prosopis juliflora*) e sua aceitação por consumidores. **Revista Saúde & Ciência Online**, v. 3, n. 3, p. 329–339, 2014. Disponível em: <http://www.ufcg.edu.br/revistasauedeeciencia/index.php/RSC-UFCG/article/view/198/135>. Acesso em: 29 set. 2019.

SILVA S. A.; SOUZA, A. G.; CONCEIÇÃO, M. M.; ALENCAR, A. L. S.; PRASAD, S.; CAVALHEIRO, J. M. O. Estudo termogravimétrico e calorimétrico da algaroba. **Química Nova**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 460-464, 2001. Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v24n4/a06v24n4.pdf>. Acesso em: 21 set. 2019.

SILVA, J. B.; BORA, P. S.; QUEIROGA NETO, V. Caracterização de Propriedades Funcionais do Isolado Protéico de sementes de Algaroba (*Prosopis juliflora* (SW))

DC). **Boletim Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 253-272, 1996. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611997000300014. Acesso em: 21 set. 2019.

SILVA, C. G.; **Desenvolvimento de um sistema micro-industrial para obtenção de aguardente bidestilada de algaroba (*Prosopis juliflora* Sw DC)**. 2002. 108 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)- Universidade Federal, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2002.

SILVA, C. G.; CAVALCANTI MATA, M. E. R. M.; BRAGA, M. E. D.; QUEIROZ, V.S. Extração e Fermentação do Caldo de Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC) para obtenção de aguardente. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 51-56, 2003. Disponível em:
<http://www.ct.ufpb.br/lba/contents/arquivos/artigos/extrafercalalgaroba.pdf/view>. Acesso em: 25 set. 2019.

SILVA, L. A. da; CAVALCANTI- MATA, M. E. R. M.; DUARTE, M. E. M.; ALMEIDA, R. D.; CAVALCANTI, R. F. de R. M. Cinética da secagem de grãos de algaroba. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.14, n. Especial, p.535-542, 2012.

SILVA, J. A. **Tópicos da tecnologia dos alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2000. 227 p.

SILVA, S. R.; PINTO, E. G.; SOARES, D. Biscoito Tipo Cookie de Farinha de Amêndoa de Pequi: Avaliação Física e Química. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia**, v. 15, n. 27, p. 1401, 2018. Disponível em:
<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2018a/agrar/biscoito%20tipo.pdf>. Acesso em: 14 set. 2019.

SOARES, K.A.B. **Perfil do uso da lenha no ramo de produtos alimentícios na cidade de Patos-PB**. 2011. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Campina Grande, 2011.

SHEWRY, P.R. - Wheat. **Journal of Experimental Botany**. v. 60, ed. 6, p. 1537-1553, 2009.

STEIN, R. B. S.; TOLEDO, L. R. A.; ALMEIDA, F. Q.; ARNAUT, A. C.; PATITUCCI, L. T.; NETO, J. S.; COSTA, V. T. M. Uso do Farelo de Vagem de Algaroba (*Prosopis juliflora* (Swartz) D.C.) em Dietas para Equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1240-1247, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n4/26395.pdf>. Acesso em: 13 out. 2019.

VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CAPPELLE, E. R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa: EMBRAPA, 2006. 297 p.