

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**

**CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**JANIELLY TALITA DE ALMEIDA SILVA**

**EFEITO DA ADIÇÃO DE PIMENTA ROSA (*Schinus terebinthifolius*  
Raddi) NA GELEIA DE GOIABA SOBRE OS PARAMETROS  
FÍSICO-QUÍMICOS**

Cuité - PB

2021

JANIELLY TALITA DE ALMEIDA SILVA

**EFEITO DA ADIÇÃO DE PIMENTA ROSA (*Schinus terebinthifolius* Raddi) NA  
GELEIA DE GOIABA SOBRE OS PARAMETROS FÍSICO-QUÍMICOS**

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

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Vanessa Bordin Viera

Coorientador: Bel. Edson Douglas Silva Pontes

Cuité - PB

2021

JANIELLY TALITA DE ALMEIDA SILVA

**EFEITO DA ADIÇÃO DE PIMENTA ROSA (*Schinus terebinthifolius* Raddi) NA  
GELEIA DE GOIABA SOBRE OS PARAMETROS FÍSICO-QUÍMICOS**

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

Aprovado em 06 de setembro de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

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

---

Prof. Dra. Nilcimelly Rodrigues Donato  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinadora

---

Bel. Edson Douglas Silva Pontes  
Examinador Externo

Cuité - PB

2021

S586s

Silva, Janielly Talita de Almeida.

Efeito da adição de pimenta rosa (*schinus terebinthifolius* raddi) na geleia de goiaba sobre os parâmetros físico-químicos. / Janielly Talita de Almeida Silva. - Cuité, 2021.

32 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2021.

"Orientação: Profa. Dra. Vanessa Bordin Viera; Coorientação Bel. Edson Douglas Silva Pontes".

Referências.

1. Tecnologia de alimentos. 2. Tecnologia de frutas. 3. *Schinus terebinthifolius* raddi. 4. Geleia de goiaba. 5. Pimenta rosa. 6. Pimenta rosa - geleia de goiaba - adição. 7. Goiaba. 8. Conservação de alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Pontes, Edson Douglas Silva. III. Título.

CDU 664(043)

À Deus,  
Aos meus pais, aos meus familiares e amigos. A todos que me ajudaram  
na realização deste sonho.

**Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por ter me dado forças, sabedoria, coragem e perseverança para superar todos os desafios e obstáculos colocados em meu caminho até este momento. Que apesar de estarmos vivendo uma pandemia e diversos momentos difíceis, tenho a honra e felicidade de poder está vivendo este momento, que representa a conquista de um sonho grandioso.

Aos meus pais Rita de Cássia e Juaci que sempre estiveram comigo presentes em tudo, me apoiando, incentivando, enfrentando muitas batalhas, fazendo tudo que podiam, para poder e me oferecer a oportunidade de estar aqui hoje alcançando um sonho que não é só meu, mas deles também. A minha irmã Jacielly, que junto aos meus pais, me ajudou e incentivou a conquistar meu sonho. Aos meus avós que sempre se preocuparam comigo e com meu bem estar.

Ao meu noivo Caio que esteve comigo desde o início dessa jornada, sendo um grande incentivador de todas as minhas conquistas, me ajudando, me fortalecendo e sendo paciente.

A minha orientadora. Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera, por toda ajuda, por ter acreditado em mim e me feito crescer, mesmo sem termos tido muito contato devido a pandemia. Você é uma pessoa que me inspira por todo seu conhecimento, sua gentileza, leveza, sua forma de tratar seus alunos e seu amor pela tecnologia de alimentos, obrigada por todo acolhimento, sua presença sempre ficará marcada em minha vida.

Ao meu coorientador e amigo Bel. Edson Douglas Silva Pontes, obrigada por ter segurado na minha mão sem mesmo me conhecer, por compartilhar seus conhecimentos comigo, por atender meus pedidos de ajuda quando necessitava (muitas vezes), esclarecendo minhas dúvidas, você é um ser humano grandioso por sua bondade, humildade e carisma, além de tudo, também me inspiro em você, na sua força de lutar para conquistar seus objetivos e sonhos. Você é um presente que ganhei nessa graduação e que quero levar para a vida toda.

A minha Prof. Dra. Nilcimelly Rodrigues Donato, por todo acolhimento, ensinamentos, por acreditar em mim e por ser uma das minhas inspirações acadêmicas e profissional. Gratidão.

A minha amiga de graduação Tereza que sempre esteve comigo nos melhores e piores momentos dessa graduação, me apoiando, me ajudando a superar as dificuldades, me ensinado a ser resistente, tornando essa caminhada mais leve. Dividimos muitas experiencias e momentos. A graduação foi apenas o começo da nossa amizade linda, guardarei sua amizade sempre em minha vida.

A todos que de alguma forma contribuíram para a concretização deste sonho, apoiando, incentivando, torcendo. Muito Obrigada!

SILVA, J. T. A. Efeito da adição de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) na geleia de goiaba sobre os parâmetros físico-químicos. 2021. XX f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2021.

### RESUMO

A produção de geleia é bastante utilizada como método de conservação de frutas sazonais e de frutos ainda poucos explorados comercialmente. A goiaba (*Psidium guajava* L.) é uma fruta tropical, altamente perecível, rica em compostos fenólicos, vitamina C e licopeno. O fruto da Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi), pimenta rosa, ainda é pouco explorado, possuindo diversos compostos bioativos, sabor e aroma agradáveis. Neste trabalho objetivou-se avaliar a influência da adição da pimenta rosa na geleia de goiaba sobre os seus parâmetros físico-químicos. Para isso foram elaboradas duas formulações de geleia: geleia de goiaba (GG) e geleia de goiaba adicionada de pimenta rosa (GP). Foram realizadas as análises de teor de umidade, atividade de água, cinzas, sólidos solúveis totais, acidez e pH. Os resultados mostraram que o teor de umidade foi de 43,9 e 40,67%, cinzas de 0,81 e 0,39%, acidez 0,32 e 0,34%, atividade de água 0,914 e 0,918, pH 3,7 e 3,8 e sólidos solúveis totais de 51 e 55°Brix para as geleias GG e GP, respectivamente. Diante do exposto, infere-se que a adição da pimenta rosa pode conferir melhorias nos parâmetros físico-químicos da geleia de goiaba, porém ainda se faz necessário alguns ajustes na formulação com a finalidade de adequação comercial.

**Palavras-chaves:** *Psidium guajava* L.; Conservação de frutas; Tecnologia de Frutas

## ABSTRACT

The production of jelly is widely used as a conservation method for seasonal fruits and fruits which are still not commercially explored. Guava (*Psidium guajava L.*) is a tropical fruit, highly perishable, rich in phenolic compounds, vitamin C, and lycopene. The mastic fruit (*Schinus terebinthifolius Raddi*), known as rose pepper, is still little explored, having several bioactive compounds, pleasant flavor, and aroma. The objective of this work was to evaluate the influence of the addition of rose pepper to guava jelly on its physicochemical parameters. For this, two jelly formulations were elaborated: guava jelly (GG) and guava jelly added with rose pepper (GP). Analyses of moisture content, water activity, ash, total soluble solids, acidity, and pH were performed. The results showed that the moisture content was 43.9 and 40.67%, ash of 0.81 and 0.39%, acidity 0.32 and 0.34%, water activity 0.914 and 0.918, pH 3.7 and 3.8, and total soluble solids of 51 and 55° Brix for GG and GP jellies, respectively. Based on the above considerations, it is inferred that the addition of rose pepper can improve the physicochemical parameters of guava jelly, but it is still necessary to make some adjustments in the formulation for commercial adequacy.

**Keywords:** *Psidium guajava L.*; Fruit conservation; Fruit technology.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> –	Formulações das geleias elaboradas .....	22
<b>Tabela 2</b> –	Valores médios das variáveis físico-químicas das geleias .....	26

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>AW</b>	Atividade de Água
<b>CES</b>	Centro de Educação e Saúde
<b>CNNPA</b>	Comissão Nacional de Normas e Padrões Para Alimentos
<b>GG</b>	Geleia de goiaba
<b>GP</b>	Geleia de goiaba adicionada de pimenta rosa
<b>pH</b>	Potencial hidrogeniônico
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>OPAS</b>	Organização Pan-Americana de Saúde
<b>LABROM</b>	Laboratório de Bromatologia
<b>LTA</b>	Laboratório de Tecnologia de Alimentos
<b>UFCG</b>	Universidade Federal de Campina Grande

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>g</b>	Gramma
<b>Kg</b>	Quilograma
<b>mL</b>	Miligrana

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>14</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
<b>3 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
3.1 CONSERVAÇÃO DE FRUTAS.....	15
3.2 GOIABA.....	16
3.3 PIMENTA ROSA.....	18
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	20
4.2 LOCAL DE EXECUSSÃO.....	20
4.3 AQUISIÇÃO DOS INGREDIENTES E ELABORAÇÃO DA GELEIA.....	20
4.4 ANÁLISES FÍSICO- QUÍMICAS.....	21
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	21
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As frutas são importantes aliadas para uma dieta saudável, pois são ricas em nutrientes essenciais que contribuem para manutenção de uma boa qualidade de vida (AL ANI; AL SUBHI; BOSE, 2016). Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e a Organização Mundial de Saúde (OMS), esses alimentos são ricos em flavonoides, carotenoides, micronutrientes, fibras, antioxidantes, apresentando alto potencial na prevenção de doenças cardiovasculares e alguns tipos de carcinomas entre eles os do trato digestivo. O consumo de frutas varia entre cada país, considerando a cultura, a agricultura e as condições socioeconômicas (OPAS; OMS, 2003).

A (*Psidium guajava L.*) popularmente conhecida como goiabeira é nativa de países tropicais e subtropicais (BRAGA *et al.*, 2016). A frutificação da planta é relativamente rápida, implicando em diversas utilizações mercadológicas da fruta (DASWANI; GHOLKAR; BIRDI, 2017). A goiaba se destaca entre algumas frutas desde o seu cultivo que é caracterizado como simples e devido a sua adaptabilidade a diferentes tipos de solos e clima. O processo de maturação da goiaba ocorre em poucos dias pós-colheita e possui uma baixa conservação em temperaturas ambientais altas, o que o torna um fruto altamente perecível. Essa perecibilidade inclui, mudança de textura e cor, fácil perda de umidade e vitamina C, o que promove uma redução em seu valor nutritivo. Com isso, se faz necessário a utilização de inovações para a comercialização de seus frutos (SAHOO *et al.*, 2015).

Se tratando da pimenta rosa ou aroeira (*Schinus terebinthifolius Raddi*) pertencente à família Anacardiaceae, é uma planta oriunda da América do Sul singularmente do Brasil, Argentina e Paraguai. A sua casca possui de um alto potencial antimicrobiano. (BUENO; MARTINEZ; BUENO, 2016). A planta contém grande quantidade de compostos bioativos, no qual apresenta alta concentração de taninos, biflavonóides e ácidos triterpênicos; nas cascas há cerca de 5% de óleo essencial constituído por mono e sequiterpenos nos frutos e folhas (LORENZI; MATOS, 2008). A indústria alimentícia tem dado destaque ao fruto da pimenta rosa, sendo muito aproveitado devido ao seu sabor e aroma agradável (ULIANA *et al.*, 2016).

Um método de conservação que aumenta a validade comercial das frutas, é a formulação de geleias, sendo utilizada como uma ótima alternativa para reduzir o desperdício de frutas e para o aproveitamento do excedente de produção, indicando lucros para os setores de produção e garantindo que estas sejam consumidas durante todo o ano, mantendo o seu consumo mesmo durante as entressafas (SOUZA *et al.*, 2019)

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da adição da pimenta rosa em geleia de goiaba sob seus parâmetros físico-químicos, em vista os possíveis benefícios que seu consumo pode ofertar à saúde humana, além de ser uma estratégia viável para aumentar o uso da goiaba e da pimenta rosa na indústria alimentícia, minimizando desperdícios.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

- ✓ Avaliar a influência da adição da pimenta rosa em geleia de goiaba sob os parâmetros físico-químicos.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Elaborar diferentes formulações de geleia de goiaba com pimenta rosa;
- ✓ Determinar a composição físico-química das geleias elaboradas.

### 3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

#### 3.1 CONSERVAÇÃO DE FRUTAS

As frutas exercem uma importante função na alimentação e saúde humana (ADAMI *et al.*, 2017). A fruticultura é existente em todos os estados do Brasil, o setor de produção de frutas frescas, juntamente com as importações e a necessidade interna do país, estão estimados em 18,5 milhões de toneladas por ano, nos últimos cinco anos esse consumo tem aumentado entre 1,9% e 2,1% (TREICHEL, 2016).

Conforme Melo *et al.* (2013), no Brasil há pessoas que sobrevivem abaixo da linha de pobreza e uma alta proporção da população encontra-se em desnutrição. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) o Brasil encontra-se entre os países da América Latina que mais desperdiça alimentos no mundo, a quantidade de alimentos desperdiçados em supermercados, armazéns e feiras livres, seria mais que o suficiente para alimentar todas as pessoas que passam fome no país (FAO, 2014).

Neste cenário, o controle de perdas e desperdícios de alimentos se fazem extremamente importante, pelo fato de que o processo de comercialização de frutas e hortaliças resultam em muitos desperdícios, o que aumenta as perdas que, conseqüentemente, terão menos alimentos disponíveis e com preços mais elevados, dificultando a aquisição (CECCATO; BASSO, 2011).

Sousa *et al.*, (2011) avaliaram resíduos de polpas de frutas tropicais descartadas pela indústria de polpas, identificando que os resíduos descartados possuíam uma parcela significativa de macronutrientes e compostos fenólicos, demonstrando a viabilidade do reaproveitamento desses resíduos pela indústria de alimentos para geração de novos produtos.

O consumo global de frutas tem aumentado gradativamente, devido a mudanças nos hábitos de vida da sociedade moderna, provocando uma maior procura por produtos mais saudáveis, requerendo da indústria o desenvolvimento de métodos que garantam a conservação dos alimentos por mais tempo, aumentando a vida de prateleira dos mesmos (SANTOS *et al.*, 2015).

A indústria alimentícia tem procurado inovações em tecnologias de processamento e conservação de alimentos, como as frutas minimamente processadas que são uma forma de aumentar a vida útil desses alimentos e garantir uma maior segurança microbiológica (VARGAS *et al.*, 2008). O desenvolvimento de produtos minimamente processados a partir das frutas e em alta escala sem perder suas propriedades sensoriais como, cor, sabor, aroma e textura é importante para a diversificação de oferta no comércio (MARTÍN-ESPARZA *et al.*, 2011).

Uma forma de conservação de frutas bastante utilizada são os revestimentos comestíveis, que são aplicados nas frutas *in natura* como uma capa protetora, contribuindo para a conservação e aumento da vida de prateleira das frutas (ASSIS; BRITO; FORATO, 2009).

Um outro método de conservação utilizado pela indústria para a conservação de alimentos é a desidratação, o recurso oferece além da conservação das frutas, a redução do seu peso através da diminuição da quantidade de água disponível, proporcionando redução de custos no transporte e armazenamento. Conseqüentemente, com a atividade de água reduzida, ocorre também a redução do crescimento microbológico (CORNEJO; NOGUEIRA; WILBERG, 2003). A desidratação osmótica utilizada como pré-tratamento de frutas, garante maior manutenção de características como a cor, devido a concentração de pigmentos (EGEA; LOBATO, 2014).

É importante utilizar-se de fundamentos como a qualidade da matéria-prima, manipulação correta e tecnologia de conservação adequada, a fim de manter/conservar as propriedades e segurança dos alimentos. Em geral, a preparação de geleias também é utilizada como um método de conservação de frutas, em que se aumenta a vida de prateleira do produto por meio do aumento da concentração de açúcar e da utilização do calor (KROLOW, 2013). Além disso, as geleias são um meio de utilização de frutas fora do padrão de qualidade para o consumo *in natura*, por exemplo frutas muito maduras. O que colabora para diminuição de perdas pós colheita (SOUZA *et al.*, 2015).

Segundo a Resolução CNNPA n° 12 da ANVISA, de 24 de julho de 1978 (Brasil, 1978), geleia é o produto obtido a partir do cozimento da fruta, seja na forma de polpa, suco, pedaços inteiros que junto com o açúcar concentra-se até a obtenção de um gel. No decorrer do tratamento pode-se ser adicionado alguns ingredientes como glicose ou açúcar invertido, se o teor de pectina da fruta usada for baixo, a pectina também pode ser adicionada. A geleia pode ser classificada em geleia comum: precisa conter 40% de frutas frescas para 60% de açúcar e a geleia do tipo extra: deve-se conter a proporção de 50% de frutas frescas para 50% de açúcar.

### 3.2 GOIABA

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) relativa à família Myrtaceae (ROZANE; OLIVEIRA; LIRIO, 2003). Possui dois tipos mais conhecidos, são eles, a goiaba vermelha e a branca (IHA *et al.*, 2008). A cultura da goiaba caracteriza-se como perene, em que se explora uma grande quantidade de solo, que deve estar adequado quimicamente antes do plantio do pomar. O cultivo da goiabeira representa um relevante papel para os países produtores (NATALE *et al.*, 2020).

O Brasil possui condições favoráveis tanto de clima e solo para produção dos pomares, como também, grandes áreas para o plantio e produção comercial da fruta (ROZANE; OLIVEIRA; LIRIO, 2003). A árvore adequa-se melhor à solos ricos em matéria orgânica, profundos, drenados e argiláceo, não prosperando em solos úmidos e encharcados (MOREIRA *et al.*, 2011).

As características sensoriais da goiaba *podem* ser alteradas de acordo com o ambiente de crescimento e genótipo, esses fatores podem interferir no desenvolvimento do fruto, além de se configurarem como fatores considerados importantes para os aspectos de controle de qualidade dos frutos, para a indústria de produção e mercado (MOON *et al.*, 2018).

O fruto e folhas da goiabeira possuem grandes atividades metabólicas com propriedades úteis para a manutenção da saúde humana como antiespasmódicas, hipoglicemiante, anti-inflamatório, antioxidante e antimicrobianas (GUTIÉRREZ; MITCHELL; SOLIS, 2008).

As folhas da goiabeira, possuem em seu extrato importante atividade antifúngica e antibacteriana, podendo ser utilizado como antimicrobiano natural pela indústria alimentícia, na produção de medicamentos ou na indústria cosmética (FERNANDES *et al.*, 2014). Segundo o estudo de Beidokhti *et al.*, (2020) a casca e o extrato da folha da goiaba podem possivelmente contribuir para o melhor controle da glicemia em casos de diabetes tipo 2, através do aumento da captação de glicose muscular.

A goiaba apresenta uma boa quantidade de substâncias como a pectina, celulose, hemicelulose e lignina que podem atuar como prebióticos (THUAYTONG; ANPRUNG, 2011). Ademais, possui uma baixa quantidade de proteínas, gorduras e carboidratos (OSORIO *et al.*, 2011).

O suco da goiaba é amplamente consumido por apresentar um agradável sabor e oferecer diversos benefícios nutricionais. A fruta revela uma importante atividade antioxidante, antidiarreica, hipoglicemiante e hepatoprotetora (KAMATH *et al.*, 2008). De acordo com Pelegrini e Franco (2011) na semente da goiaba são encontrados peptídeos antimicrobianos, que em estudo *in vitro*, agiu como inibidor de bactérias gram-negativas que causam infecções gastrointestinais em humanos.

Segundo Oliveira *et al.* (2011) a goiaba apresenta uma quantidade maior de licopeno, compostos fenólicos e vitamina C, quando em comparação com outras frutas tropicais como o mamão e a manga, salientando a sua importância em relação ao seu potencial antioxidante natural. O licopeno encontrado na goiaba e em alimentos de cor vermelha como o tomate, é um potente antioxidante, possuindo participação na prevenção de aterosclerose e sendo apontado também na prevenção de alguns cânceres (HAIDA *et al.*, 2015).

A goiaba pode ser classificada como uma fruta extremamente rica nutricionalmente, possuindo uma diversidade de compostos fenólicos, sendo importante o aproveitamento completo da fruta, evitando o seu desperdício assim como produção de resíduos pela indústria alimentícia, a fruta pode ser aproveitada em diversas formulações de alimentos e também para o desenvolvimento de alimentos com potencial funcional (LIMA *et al.*, 2019).

### 3.3 PIMENTA ROSA

A aroeira da praia (*Schinus terebithifolius* Raddi) uma planta nativa da América do Sul e América central, também descoberta em regiões tropicais e subtropicais (BARBIERI *et al.*, 2014). É uma árvore que exibe um caule cilíndrico, aéreo e lenhoso, a sua casca apresenta uma cor marrom acinzentada e rugas. Suas folhas são classificadas como perenes, apresentando uma cor esverdeada e com um forte aroma (AZEVEDO; QUIRINO; BRUNO, 2015).

Quando jovem a *Schinus terebithifolius* Raddi pode apresentar de 5 a 10 metros de altura, adaptando-se muito bem a solos mais arenosos e com baixa acumulação de água. A produtividade de frutos por árvore anualmente é considerada baixa, chegando a produzir até 80 kg (NEVES *et al.*, 2016).

Vários estudos têm utilizado a aroeira e o uso do extrato de suas folhas, frutos e cascas como agente antibacteriano e antifúngico (ESTEVÃO *et al.*, 2013). Em alimentos, Dannenberg *et al.* (2016) avaliaram a atividade antimicrobiana do óleo essencial oriundo do fruto da aroeira frente a *Listeria monocytogenes* em queijo minas frescal que, foi armazenado e refrigerado durante 30 dias, demonstrando que os frutos maduros da aroeira são capazes de diminuir o crescimento bacteriano durante armazenamento.

O óleo essencial extraído do fruto da aroeira apresentou potencial antimicrobiano contra *Staphylococcus aureus*, sendo considerado como uma opção atrativa para o surgimento de novos produtos à base de pimenta rosa (CARVALHO *et al.*, 2017).

Segundo Viana *et al.* (2018) os frutos maduros da aroeira apresentam uma melhor qualidade fisiológica de suas sementes. As sementes da aroeira mantem seu o seu vigor em ambientes que possuem pouca umidade relativa, mantendo-se conservadas por até doze meses em umidade relativa de 33 a 55% em 20°, em umidades relativas mais altas foi observado a perda da qualidade das sementes e deterioração, acontecendo em apenas dois meses com uma umidade relativa de 93% (RIBEIRO *et al.*, 2018).

O estágio de maturação dos frutos é um importante parâmetro de qualidade e envolve suas características físico-químicas, para que ocorra a identificação desses estágios observa-se a cor dos frutos que variam do verde ao vermelho intenso. O ponto de colheita também é

definido pela maturação dos frutos, sendo recomendada no estágio de maturação plena, onde os frutos apresentam uma cor rosada (NEVES *et al.*, 2018)

Os seus frutos são ricos em compostos bioativos (THILLI *et al.*, 2018). Podendo ser encontrados compostos como, taninos, terpenos, saponinas (MAIA *et al.*, 2021). Além disso, o fruto da aroeira contém um alto teor de flavonoides. A pimenta rosa pode ser considerada como uma fruta nutricionalmente rica em compostos antioxidantes e pode ser usada como aditivo natural em alimento, oferecendo benefícios e trazendo vantagem do seu uso nos alimentos para saúde humana (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

A aroeira vem tomando destaque na indústria alimentícia e tem sido altamente utilizada na produção de alimentos fitoterápicos, devido as suas propriedades biológicas (CARVALHO *et al.*, 2013). Apresentando uma alta condensação de biflavonóides e ácidos triterpênicos nas cascas (LORENZI; MATOS, 2008).

A pimenta rosa tem um grande destaque agroindustrial no Brasil, contendo propriedades fitoterápicas importantes, além disso é considerada para a cozinha nacional e internacional um dos condimentos mais sofisticados (PÍCCOLO *et al.*, 2018). Sua aparência e sabor levemente apimentado possibilita sua aplicação em receitas culinárias, podendo ser manipulado o fruto inteiro ou moído (GOMES *et al.*, 2013).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa experimental de caráter quantitativo, que visa avaliar as características físico-químicas das geleias de goiaba e verificar se a adição da pimenta rosa altera sua composição físico-química.

### 4.2 LOCAL DE EXECUÇÃO

As geleias foram elaboradas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos – LTA/UFCG/CES. Enquanto que as análises físico-químicas foram conduzidas no Laboratório de Bromatologia – LABROM/UFCG/CES.

### 4.3 AQUISIÇÃO DOS INGREDIENTES E ELABORAÇÃO DAS GELEIAS

Os ingredientes utilizados para elaboração das geleias (goiaba, açúcar) foram adquiridos no comércio local do município de Cuité –PB. As pimentas rosas foram coletadas pela manhã no Centro de Vivência do Centro de Educação e Saúde – UFCG/CES, (6028'53,94" S e 36008'58,87" W). As frutas foram selecionadas manualmente, observando os aspectos físicos, com aparência íntegra, livre de furos, lesões ou início de degradação.

Após seleção, as goiabas e as pimentas rosas ambas in naturas, foram separadamente, dispostas em uma solução clorada (200 ppm) por um período de 15 minutos e enxaguadas com água destilada. Sequencialmente, a pimenta rosa foi moída utilizando um moedor manual e as goiabas foram cortadas em pedaços e todos os ingredientes foram pesados em uma balança semianalítica para elaboração das geleias, conforme a tabela 1.

**Tabela 1** – Formulações de geleia elaboradas

<b>Ingredientes</b>	<b>(GG)</b>	<b>(GP)</b>
Açúcar refinado (g)	500	500
Polpa de Goiaba (g)	500	500
Pimenta Rosa (g)	-	6
Água (mL)	200	200

GG: Geleia de goiaba; GP: Geleia de goiaba com pimenta rosa. **Fonte:** A autora (2021)

Posterior a pesagem, a goiaba, a água e a pimenta rosa moída foram liquidificadas em um liquidificador industrial, e a polpa obtida passou por um peneiramento prévio. A solução adquirida foi depositada em uma panela, sendo em seguida misturada ao açúcar com adição de

água e de pimenta rosa moída. A mistura foi submetida à cocção sob uma faixa de temperatura de 175-185°C por 30 minutos. Por fim, o produto foi envasado em potes plásticos a uma temperatura de 85°C e armazenados em temperatura ambiente (23 °C). A partir da mesma metodologia foi desenvolvida uma geleia padrão utilizando apenas a goiaba.

#### 4.4 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Para determinar o 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, acidez e °Brix foram realizadas conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008) utilizando pHmetro, Aqualab, titulação com hidróxido de sódio e refratômetro portátil respectivamente.

#### 4.5 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) e as médias foram comparadas pelo teste *T-student*, considerando o intervalo de confiança de 95% ( $p < 0,05$ ).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo das análises físico-químicas na elaboração, desenvolvimento e fabricação de um produto alimentício é indispensável, pois através dessas análises é possível identificar se o alimento cumpre suas condições adequadas para a sua produção e consumo, garantindo um produto de qualidade e de ótimo padrão para o consumidor (ODAIR; PASCUET; TIGLEA, 2008).

As características físico-químicas da geleia de goiaba e da geleia de goiaba adicionada de pimenta estão apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2** – Valores médios das variáveis físico-químicas das geleias

VARIÁVEIS	GG	GP
Umidade (g/100g)	43,49 ± 0,91*	40,67 ± 0,37
Cinzas (g/100g)	0,81 ± 0,08*	0,39 ± 0,03
Acidez	0,32 ± 0,01	0,34 ± 0,00*
aW	0,914 ± 0,00	0,918 ± 0,00
pH	3,7 ± 0,00	3,8 ± 0,06*
°Brix	51 ± 0,29	55 ± 0,00*

aW: atividade de Água; pH: potencial hidrogeniônico. GG: Geleia de goiaba; GP: Geleia de goiaba com pimenta rosa. Média ± desvio-padrão. \*As médias diferem entre si pelo teste de *T-Student*.

Constatou-se um teor de umidade com média de 43,49 ± 0,91 para geleia de goiaba e de 40,67 ± 0,37 para geleia de goiaba adicionada de pimenta rosa, revelando uma redução significativa no teor de umidade da geleia de goiaba, sendo atribuída a adição da pimenta rosa. Segundo Camargo *et al.*, (1989) a umidade representa toda água existente no alimento, tanto disponível na forma livre como ligada, esse parâmetro não indica a disponibilidade de água para os agentes deteriorante, isso depende da forma que a água estiver ligada aos constituintes dos alimentos, ou seja a atividade de água (aW).

Pode-se observar valores de umidade superiores ao desse estudo, descritos por Begum *et al.* (2020) que em sua pesquisa de geleia de *Aloe vera* adicionada de mel obteve um teor de umidade com média de 43,35±1,9, valores superiores também foram encontrados para a geleia de *Aloe vera* adicionada de aspartame havendo um teor de umidade de média 56,35 ± 1,72, indicando que o uso de diferentes adoçantes pode influenciar no teor de umidade da geleia. Amorim *et al.*, (2019) corrobora com esses valores encontrando em sua análise de geleia

preparada a partir de uva e extrato seco da casca um teor de umidade de  $53,28 \pm 0,50$ , que foi ocasionado devido a adição de 8,9% de extrato seco de casca.

A quantidade de cinzas determina minerais fixos presentes em uma porção de um alimento (ASHAYE; ADELEKE, 2009). O teor de resíduo mineral fixo (cinzas), encontrado nesse estudo foi de  $0,81 \pm 0,08$  para o tratamento GG, enquanto que para a amostra GP observou-se valores médios de  $0,39 \pm 0,03$ . A adição de pimenta rosa ocasionou uma redução significativa no teor de cinzas. É relevante destacar que a resolução CNNPA n° 12 da ANVISA, de 24 de julho de 1978 não cita o teor mínimo ou máximo de cinzas adequado para geleia (BRASIL, 1978).

Cunha *et al.* (2020) encontrou em seu estudo uma média de resíduo mineral fixo similar ao deste estudo, apresentando o valor de  $0,31 \pm 0,02$  ao analisar a geleia de curriola (*Poureria ramiflora*) uma fruta do cerrado brasileiro. Valores inferiores foram encontrados no estudo de Awolu, *et al.* (2018) no qual obteve uma média de teor de cinzas de  $0,29 \pm 0,08$  para geleia mista de polpa de banana, abacaxi e melancia utilizadas em uma mesma proporção.

Obteve-se, na análise do parâmetro de sólidos solúveis totais, uma média de  $51 \pm 0,29$  na geleia desenvolvida apenas com goiaba e de 55% para geleia adicionada de pimenta rosa, ocasionando um aumento ( $p < 0,05$ ) do teor de sólidos solúveis totais, que pode ser atribuído a adição da pimenta rosa.

O °Brix é constituído principalmente de açúcares (BOARRETO; NATALE, 2016). Esse parâmetro aponta o estágio de maturação da fruta, sendo constituído, além de açúcares, por ácidos, vitamina C e pectinas (OLIVEIRA *et al.*, 1999). Nas análises executadas por Curi *et al.*, (2017) para o parâmetro de sólidos solúveis totais acerca da geleia de *Physalis angulata* obteve-se valores de 11,33% °Brix também inferior ao desejável para geleias. Ambos estudos deferiram dos valores adequados de sólidos solúveis totais encontrados nas análises realizadas por Moghaddan *et al.*, (2020) onde se alcançou uma média de  $70 \pm 0,5$  °Brix para geleia de casca de ameixa preta com uma concentração de 0,1% de pectina adicionada.

A amostra GP apresentou uma acidez titulável com média de  $0,34 \pm 0,00$ , e a GG apresentou  $0,32 \pm 0,01$  tornando-a significativamente mais ácida. Simoncello *et al.*, (2020) descreveu ao avaliarem geleia de laranja convencional, uma acidez menor com média de  $0,50 \pm 0,05$ . Panchad *et al.*, (2018) ao analisar a geleia de *Hylocereus undatus* também conhecida como pitaia ou fruta dragão sobre o armazenamento de 30 dias em temperatura ambiente encontrou uma acidez de 0,57%. Para que não ocorra a sinérese o parâmetro de acidez deve se encontrar entre os valores de 0,5-0,8% (TORREZAN, 1998). Assim sendo, os resultados de

acidez encontrados para GP como para GG não se incluem na faixa de valores descritos na literatura, apontando uma alta propensão de ocasionar um processo de sinérese.

Tanto o parâmetro acidez como o pH exibem um uma considerável importância sobre controle de qualidade da geleia (OLIVEIRA *et al.*, 2019). A análise de pH mostrou uma média de 3,7% para geleia de goiaba e para a geleia de goiaba adicionada de pimenta rosa pimenta foi detectada uma média de  $3,8 \pm 0,06$ , ambas diferindo estatisticamente entre si.

Percebe-se que a adição de pimenta rosa na geleia ocasionou uma diminuição nos valores acidez titulável e um pequeno aumento nos valores de pH (Tabela 2), indicando que estes parâmetros são diretamente proporcionais. Todavia, para que aconteça a formação do gel é necessário um pH próximo a 3, se ultrapassado o valor de 3,4, a formação do gel não se sucede, portanto a para algumas geleias de frutas se faz necessário a utilização de pectina para suprir a acidez da fruta, uma quantidade por volta de 1% é considerada suficiente para a formação do gel (TORREZAN, 1998). Conforme a concentração de pectina adicionada, ocorrerá o aumento na ligação da mesma com o açúcar, conseqüentemente reduzindo o valor pH através da liberação dos íons  $H^+$ , ocasionando a formação e firmeza do gel (MOGHADDAN *et al.*, 2020).

Valores semelhantes foram observados no estudo de Silva *et al.*, (2018) em que encontraram um pH de 3,9 para geleia de bocaiuva com polpa laranja e de 3,2 para geleia de bocaiuva de polpa amarelada. Os resultados de pH que também corroboram com os resultados visto neste estudo são os de Schiassi *et al.*, (2019) onde avaliaram geleias mistas de frutas vermelhas, encontrando uma média de pH que variou de 3,6.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do observado, o desenvolvimento de geleias contribui para o aproveitamento de frutas sazonais como a goiaba e de frutos ainda poucos conhecidos como os da *Schinus terebithifolius Raddi*. Evidentemente a adição da pimenta rosa influenciou nas características físico-química da geleia de goiaba.

Assim sendo, a análise da geleia de goiaba adicionada de pimenta rosa, apresentou alguns resultados fora dos padrões exigidos na legislação brasileira, como o teor de umidade, °Brix, pH e acidez. Todavia esses resultados podem ser considerados congruentes, quando comparados com a literatura. Ademais, a adição de aditivos como a pectina pode ser uma estratégia interessante para que a formulação da geleia possa estar em consonância com a legislação.

Desse modo, infere-se que a geleia de goiaba adicionada de pimenta rosa desenvolvida neste trabalho, possui um alto potencial inovador que poderá ampliar a variação de geleias de frutas no mercado.

## REFERÊNCIAS

- ADAMI, A. C. O.; SOUSA, E. P.; FRICKS, L. B.; MIRANDA, S. H. G. Oferta de exportação de frutas do Brasil: o caso da manga e do melão, no período de 2004 a 2015. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 47, n. 4, p. 63-78, 2016.
- AL ANI, M. F.; AL SUNHI, L. K; BOSE, S. Consumption of fruits and vegetable among adolescents: a multi-national comparison of eleven countries in the. Eastern Mediterranean Region. **Br J Nutr**, v. 115, n. 6, p. 1092-1099, 2016.
- AMORIM, F. L.; SILVA, M. B. C.; CIRQUEIRA, M. G.; OLIVEIRA, R. S.; MACHADO, B. A. S.; GOMES, R. G.; SOUZA, C. O.; DRUZIAN, J. I.; FERREIRA, E. S.; UMSZA-GUEZ, M. A. Grape skin jelly (Syrah var.) As a functional food ingredient enriched with polyphenols. **Food Science and Nutrition**, v. 7, n. 5, p. 1584-1594, 2019.
- ASSIS, O. B. G.; BRITTO, D.; FORRATO, L. A. O uso de biopolímeros como revestimentos comestíveis protetores para conservação de frutas in natura e minimamente processadas. **Instrumentação Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa. (INFOTECA-E)**, 2009.
- ASHAYE, O. A.; ADELEKE, T. O. Quality attributes of stored Roselle jam. **International Food Research Journal**, v.16, p.363-371, 2009.
- AWOLU, O. O.; OKEDELE, G. O.; OJEWUMI, M. E.; OSEYEMI, F. G. Functional Jam Production from Blends of Banana, Pineapple and Watermelon Pulp. **International Journal of Food Science and Biotechnology**, v. 3, n. 1, p. 1-14, 2018.
- AZEVEDO, C. F.; QUIRINO, Z. G. M.; BRUNO, R. L. A. Estudo farmacobotânico de partes aéreas vegetativas de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae). **Revista brasileira de plantas medicinais**, v. 17, p. 26-35, 2015.
- BARROS, S. L.; SANTOS, N. C.; ALMEIDA, R. L. J.; SILVA, S. N.; NASCIMENTO, A. P. S.; ALMEIDA, R. D.; RIBEIRO, V. H. A.; SILVA, W. P.; GOMES, J. P.; SILVA, V. M. A.; PEREIRA, T. S.; SANTIAGO, A. M.; LUIZ, M. R. Influence of Pulp, Sugar and Maltodextrin Addition in the Formulation of Kiwi Jellies With Lemon Grass Tea. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, n. 15, p. 126-134, 2019.
- BARBIERI, D. S. V.; FABIANA, T.; PATRICIA, L.V. A.; BEATRIZ, M. S. H. L. N.; GERMANA, S. D.; MARINA, R. O.; CHIRLEI, G.; VANIA, V. A. Antiadherent activity of *Schinus terebinthifolius* and Croton urucurana extracts on in vitro biofilm formation of *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*, **Archives of Oral Biology**, v. 59, p. 887-896, 2014.
- BRAGA, M. F. B; C., J. N. P.; MACHADO, A. J. T.; SANTOS, A. T. L.; SALES, D. L.; LIMA, L. F.; FIGUEREDO, F. G.; COUTINHO, H. D. *Psidium guajava* L., from ethnobiology to scientific evaluation: elucidating bioactivity against pathogenic microorganisms. **J. Ethnopharmacol.** v. 194, p. 1140-1152, 2016.
- BRASIL. Resolução CNNPA nº12 de 1978. Ministério da saúde – Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 1978. Disponível em: <https://silo.tips/download/agencia-nacional-de-vigilancia-sanitaria->



- CURI, P. N.; CARVALHO, S. C.; SALGADO, D. L.; PIO, R.; SILVA, D. F.; PINEHIRO, A. C. M.; SOUZA, V. R. Characterization of different native American physalis species and evaluation of their processing potential as jelly in combination with brie-type cheese. **Food Science and Technology**, v. 38, p. 112-119, 2017.
- CUNHA, M. C.; SILVA, J. S.; GUIMARÃES, J. S.; CARVALHO, E. E. N.; BOAS, E. V. B. V. Effect of processing, storage and type of glass packaging on the quality of jelly produced from a Brazilian cerrado fruit. **Food Science and Technology**, v. 40, p. 661-668, 2020.
- DANNENBERG, G. S.; FUNCK, G. D.; MATTEI, F. J.; SILVA, W. P.; FIORENTINI, A. M. Antimicrobial and antioxidant activity of essential oil from pink pepper tree (*Schinus terebinthifolius* Raddi) in vitro and in cheese experimentally contaminated with *Listeria monocytogenes*. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 36, p. 120-127, 2016.
- DASWANI, P. G.; GHOLKAR, M. S.; BIRDI, T. J. *Psidium guajava*: A single plant for multiple health problems of rural Indian population. **Pharmacognosy reviews**, v. 11, n. 22, p. 167, 2017.
- EGEA, M. B.; LOBATO, L. P. A desidratação osmótica como pré-tratamento para frutas e hortaliças. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 73, n. 4, p. 316-324, 2014.
- ESTEVÃO, L. R. M.; MENDONÇA, F. S.; EVÊNCIO, L. B.; SIMÕES, R. S.; BARROS, M. E. G. B.; ARANTES, R. M. E.; RACHID, M. A.; NETO, J. E., Effects of aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) oil on cutaneous wound healing in rats. *Acta Cirurgia Brasileira*. v. 28, n. 3, 2013.
- FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe. 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/home/search/en/?q=desperdicio%20de%20alimentos>. Acesso em: 18 jul. 2021.
- FERNANDES, M. R.V.; DIAS, A. L. T.; CARVALHO, R. R.; SOUZA, C. R. F.; OLIVEIRA, W. P. Antioxidant and antimicrobial activities of *Psidium guajava* L. spray dried extracts. **Industrial Crops and Products**, v. 60, p. 39-44, 2014.
- FILHO, A. B. M.; VASCONCELOS, M. A. S. Química dos alimentos. **e-TEC Brasil**, 2016. Disponível em: [http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Quimica\\_de\\_Alimentos.pdf](http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Quimica_de_Alimentos.pdf). Acesso em: 20 de jul. 2021.
- GOMES, L. J.; SILVA-MANN, R.; MATTOS, P. P.; RABBANI, A. R. C. Pensando a biodiversidade: aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi.). **Embrapa Florestas-Livro científico (ALICE)**, 2013. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/964005>. Acesso em: 9 jul.2021.
- GONÇALVES, C. A. A.; CRUZ, V. A.; MASSON, G.A.; ALVAREZ, M. C.; COSTA, L. L.; MESQUITA, M. S.; FERREIRA, E. N. Manufacturing of Formosa papaya (*Carica papaya* L.) jam containing different concentrations of dehydrated papaya seed flour. **International Food Research Journal**, v. 26, n. 3, p. 849-157, 2019.

**GUTIÉRREZ, R. M. P.; MITCHELL, S.; SOLIS, R. V. C.** Psidium guajava: a review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. **Journal of ethnopharmacology**, v. 117, n. 1, p. 1-27, 2008.

HAIDA, K. S.; BARON, A.; HAIDA, K. S.; FACI, D.; HASS, J. SILVA, F. J. Compostos fenólicos totais e atividade antioxidante de duas variedades de goiaba e arruda. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 9, n. 28, p. 11-19, 2011.

HAIDA, K. S.; HAAS, J.; MELLO, S. A.; HAIDA, K. S.; ABRÃO, R. M.; SAHD, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de goiaba (*Psidium guajava* L.) fresca e congelada. **Revista Fitos**, v.9, n.1, p.1-72, 2015.

IHA, S. M.; MIGLIATO, K. F.; VELLOSA, J. C. R.; SACRAMENTO, L. V. S. PIETRO, R. C. L. R. ISAAC, V. L. B.; IGUATEMY, L. B.; MARCOS, A. C.; HÉRIDA, R. N. S. Estudo fitoquímico de goiaba (*Psidium guajava* L.) com potencial antioxidante para o desenvolvimento de formulação fitocosmética. **Revista Brasileira de Farmacologia**, v.18, n.3, p. 387-93, 2008.

KAMATH, J. V.; RAHUL, N. C.; KUMAR, A. K.; LAKSHMI, M. S. *Psidium guajava* L: Uma revisão. **International Journal of Green Pharmacy (IJGP)**, v. 2, n. 1, 2008.

KROLOW, A. C. R. Preparo artesanal de geleias e geleizadas. **Embrapa. Clima Temperado, INFOTECA-E, 2013**. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1018391>. Acesso em: 10 jul. 2021.

LIMA, R. S.; FERREIRA, S. R. S.; VITALI, L.; BLOCO, J. M. May the superfruit red guava and its processing waste be a potential ingredient in functional foods?. **Food Research International**, v. 115, p. 451- 459, 2019.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, p. 560. 2008.

MAIA, M. C. R.; LAURENTINO, C. S.; CARNEIRO, G. A.; MUNIZ, I. C. S.; MUNIZ, I. I. S.; SILVA, I. A.; REIS, J. A.; SULTANUN, R. F. S.; VASCONCELOS, T. R. L. C.; CORDEIRO, R. P. Propriedades terapêuticas da espécie *Schinus terebinthifolius Raddi* (aroeira-vermelha). **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 4, p. 6791-6791, 2021.

MARTÍN-ESPARZA, M. E.; ESCRICHE, I.; PENAGOS, L.; MATÍNEZ-NAVARRETE, N. Significance of osmotic temperature treatment and storage time on physical and chemical properties of a strawberry-gel product. **Journal of Science and Food Agriculture**, Chichester, v.91, p.894-904, 2011.

MELO, E.; LOPES, J. S.; DEODORO, R. N.; MARUYAMA, U.; GUIMARÃES, A. A. O desafio do planejamento de demanda no setor hortifrutigranjeiro: um estudo de caso da empresa Nova Casbri. **Simpósio de excelência em gestão e tecnologia**. Rio de Janeiro. 2013.

MOON, P.; FU, Y.; BAI, J.; PLOTTO, A.; CRANE, J.; CHAMBERS, A. Assessment of fruit aroma for twenty-seven guava (*Psidium guajava*) accessions through three fruit developmental stages. **Scientia Horticulturae**, v.238, p.75-383, 2018.

MOGHADDAM, M. T.; FIROOZZARE, A.; DARYDAR, S.; RAHMANI, Z. Black plum peel jam: physicochemical properties, sensory attributes, and antioxidant capacity.

**International Journal of Food Properties**, v.23, n.1, p. 1737-1747, 2020.

MOREIRA, W. A.; NETO, L. G.; FLORI, J. E.; CASTRO, J. M. C.; AZOUBEL, P.M.; MOREIRA, F. R. B; LIMA, M. A. C.; BASSOI, L. H.; ASSIS, J. S. Manejo da cultura da goiaba. **Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE)**, p, 158-187, 2011.

NATALE, W.; RAZANE, D. E.; CORRÊA, M. C. M.; PARENT, L. E.; DEUS, J. A. L. Diagnosis and management of nutrient constraints in guava. **Fruit Crops**. 48, p. 711-722, 2020.

NEVES, E. J. M.; SANTOS, A. M.; GOMES, J. B. V.; RUAS, F. G.; VENTURAS, J. A. Cultivo da aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius Raddi*) para produção de pimenta rosa. **Embrapa Florestas - Documentos (INFOTECA -E)**, v.1, p. 114-117, 2016.

NEVES, E. J. M.; VENTURA, J. A.; KUSTER, R. M.; GOMES, J. B. V.; SANTOS, A. M.; RUAS, F. G.; GERHARDT, N. S. 2018. **Estádios de maturação e qualidade dos frutos da aroeira**. 2018.

ODAIR, Z.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, S. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 2008. 1020 p. Disponível em: [https://www.academia.edu/15369554/Livro\\_Metodos\\_fisico\\_quimicos\\_para\\_analise\\_de\\_alimentos\\_IV](https://www.academia.edu/15369554/Livro_Metodos_fisico_quimicos_para_analise_de_alimentos_IV). Acesso em: 10 jul, 2021.

OLIVEIRA, D. S.; AQUINO, P. P.; RIBEIRO, S. M. R.; PROENÇA, R. P. C.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante de goiaba, manga e mamão procedentes da Ceasa do estado de Minas Gerais. **Acta Scientiarum Health Sciences**, v.33, n.1, p.89-98, 2011.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C. **Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças**. IFRN Editora, 234p, Natal- RN. 2015. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/campus/paudosferros/arquivos/livro-tecnologia-e-processamento-de-frutos-e-hortalicas>. Acesso em: 2 jul. 2021.

OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M. A. A. C.; SILVA, M. G. G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Food Science and Technology**, v. 19, p. 326-332, 1999.

OLIVEIRA, K. D. C.; SILVA, S. S.; LOSS, R. A.; GUEDES, S. F. Análise sensorial e físico-química de geleia de achachairu (*Garcinia humilllis* (Vahl) CD Adam). **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 26, p. 19007-019007, 2019.

OLIVEIRA, V. S.; AUGUSTA, I. M.; BRAZ, A. V. C.; RIGER, C. J.; PRUDÊNCIO, E. R.; SAWAYA, A. C. H.F.; SAMPAIO, G. R.; TORRES, F. S.; SALDANHA, T. Aroeira fruit (*Schinus terebinthifolius Raddi*) as a natural antioxidant: Chemical constituents, bioactive compounds and in vitro and in vivo antioxidant capacity. **Food Chemistry**, v. 315, p. 126-274, 2020.

Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), Organização Mundial da Saúde (OMS). **Doenças crônico-degenerativas e obesidade: estratégia mundial sobre alimentação**

**saudável, atividade física e saúde. Brasília: OPAS, OMS; 2003.** Disponível em: [https://opas.org.br/wp-content/uploads/2015/09/d\\_cronic.pdf](https://opas.org.br/wp-content/uploads/2015/09/d_cronic.pdf). Acesso em: 3 mar. 2021.

OSORIO, C.; FORERO, D. P.; CARRIAZO, J.G. Characterisation and performance assessment of guava (*Psidium guajava* L.) microencapsulates obtained by spraydrying. **Food Research International**, v.44 p.1174–1181, 2011.

PANCHAL, J. B.; GAIWKAD, R. S.; DHEMRE, J. K.; CHAVAN, U. D. Studies on preparation and storage of jelly from dragon fruit (*Hylocereus undatus*). **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 4, n. 7, p. 2648-2665, 2018.

PELEGRINI, P. B.; FRANCO, O. L. Antibacterial Glycine-rich Peptide from Guava (*Psidium guajava*) Seeds. Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention, **Academic Press**, p. 577-584, 2011.

PÍCCOLO, M. P.; BATISTA J. S. J. L; CARMINATE, B.; PIMENTEL, L.V.; ANDREATA, L. S.; PINTO, C. L. O.; PINTO, C. M. F. Análise fitoquímica e microbiológica de amostras de pimenta-rosa obtidas de propriedades familiares da região norte do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 8, n. 3, 2018.

RIBEIRO, L. P.; FILHO, A. T. L.; SILVA, L. B. J.; SILVA, V. F.; BORGES, E. E. L. Mudanças fisiológicas e bioquímicas em sementes de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) durante o armazenamento. **Revista Árvore**, v. 42, n. 1, 2018.

ROZANE, D. E.; OLIVEIRA, D. A.; LÍRIO, V. S. Importância econômica da cultura da goiabeira. **Cultura da goiabeira: Tecnologia e mercado. Viçosa: UFV**, p. 1-20, 2003.

SAHOO, N. R.; PANDA, M. K.; BAL, L. M.; PAL, U. S.; SAHOO, D. Comparative study of MAP and shrink wrap packaging techniques for shelf life extension of fresh guava. **Scientia Horticulturae**, v. 182, n. 23, p. 1-7, 2015.

SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; FILHO, H. S.; FRANCELINO, C, S, F. Desenvolvimento de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e sombreiro (*Clitoria fairchildiana*) sob condições de sombreamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 166-169, 2006.

SILVA, V. M.; CAMPOS, R. P.; BORSATO, A. V.; CANDIDO, C. J.; DONADON, J. R. Bocaiuva jelly: preparation, physicochemical and sensory evaluation. **Brazilian Journal of Fruits**, v. 40, n. 5, p. 1-9, 2018.

SIMONCELLO, B. A.; MAIA, C. J. S.; SANTOS, O. D. H.; GANDRA, K. M. B.; PEREIRA, P. A. P. Evaluations of the physical and physicochemical properties and perception of liking of conventional and low-calorie orange jellies. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v. 7, n. 3, p. 1-12, 2020.

SHIASSI, M. C. E. V.; SALGADO, D. L.; MEIRELLES, B. S.; LAGO, A. M. T.; QUEIROZ, F.; CURI, P. N.; PIO, R.; SOUZA, V. R. Berry Jelly: Optimization Through Desirability-Based Mixture Design. **Journal of Food Science**, v. 84, p. 1522-1528, 2019.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; SILVA, M. J. M.; LIMA, A. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, p. 554-559, 2011.

SOUZA, A. V.; RODRIGUES, R. J.; GOMES, E. P.; GOMES, G. P.; VIEITES, R. L. Caracterização bromatológica de frutos e geleias de amora-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 1, p. 13-19, 2015.

SOUZA, R. S.; CUELLAR, J. P.; DONADON, J. R.; GUIMARÃES, R. C. A. Compostos bioativos em geleia de bocaiuva com maracujá. **Multitemas**, v. 24, n. 57, p. 79-94, 2019.

TREICHEL, M. Anuário Brasileiro de Fruticultura, 2016. **Editora Gazeta**. Santa Cruz do Sul, p.88, 2016. Disponível em: <https://www.editoragazeta.com.br/produto/anuario-brasileiro-da-fruticultura-2016/>. Acesso em: 4 jun. 2021.

THILLI, I.; YASSINE, Y.; ANOUAR, F.; ARBIA, L.; LAKHDHAR, G.; NIZAR, N.; EZZENDDINE, S.; ABDELHAMID, K. *Schinus terebinthifolius* vs *Schinus molle*: A comparative study of the effect of species and location on the phytochemical content of fruits, **Industrial Crops and Products**, v. 122, p. 559-565, 2018.

TORREZAN, R. Manual para a produção de geleias de frutas em escala industrial. **Embrapa Agroindústria de Alimentos-Documents (INFOTECA-E)**, 1998. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/415585>. Acesso em: 22 jun. 2021.

THUAYTONG, W., ANPRUNG, P. Bioactive compounds and prebiotic activity in thailand grown red and white guava fruit (*Psidium guajava* L.). **Food Sci Technol Int.** v. 17, n. 3, p. 205-12, 2011.

ULIANA, M. P.; FRONZA, M.; DA SILVA, A. G.; VARGAS, T. S.; DE ANDRADE, T. U.; SCHERER, R. Composition and biological activity of Brazilian rose pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi) leaves. **Industrial Crops and Products**, v.83, p. 235-240, 2016.

VARGAS, M.; PASTOR, C.; CHIRALT, A.; MCCLEMENTS, D. J.; GONZÁLEZ, M. C. Recent Advances em Edible Coatings for Fresh and Minimally Processed Fruits. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.48, n.6, p. 496-511, 2008.

VIANA, A.; VITÓRIA, R. Z.; OLIVEIRA, F. T. G.; POSSE, S. C. P.; ARANTES, S. D.; SCHMILDT, O.; MALIKOUSKI, R. G.; BARROS, B. L. A. Qualidade fisiológica de sementes de aroeira em função da maturação dos frutos sob diferentes temperaturas de germinação. **Núcleos**, v. 15, n. 2, p. 575-781, 2018.