

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ANGÉLICA FACCHI MAHL

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA,  
MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE GELEIA *LIGHT* DE LARANJA PERA  
(*Citrus sinensis* L. Osbeck) COM PIMENTA DEDO DE MOÇA (*Capsicum baccatum*  
*var. pendulum*)**

MEDIANEIRA  
2019

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ANGÉLICA FACCHI MAHL

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA,  
MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE GELEIA *LIGHT* DE LARANJA PERA  
(*Citrus Sinensis* L. *Osbeck*) COM PIMENTA DEDO DE MOÇA (*Capsicum  
Baccatum* Var. *Pendulum*)**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira.

Orientadora: Profa. Dra. Gláucia Cristina Moreira

Coorientadora: Profa. Dra. Denise Pastore de Lima

MEDIANEIRA  
2019



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### Título do Trabalho:

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA,  
MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE GELEIA LIGHT DE LARANJA PERA  
(*Citrinenses* L. OSBECK) COM PIMENTA DEDO DE MOÇA (*Capsicum baccatum*  
*var. pendulum*)**

### Aluno:

ANGÉLICA FACCHI MAHL

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 18:40 horas do dia 28 de novembro de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Professor(a): Gláucia Cristina Moreira  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Orientadora)

---

Professor(a): Denise Pastore de Lima  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Co-orientadora)

---

Professor(a): Kátia Suzana Andrade  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Convidado(a))

---

Professor(a): Rosana Aparecida da  
Silva Buzanello  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Convidado(a))

-----  
Prof<sup>o</sup>. Fábio Avelino Bublitz Ferreira

UTFPR – Câmpus Medianeira

(Responsável pelas atividades de TCC)

O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do curso.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me permitir chegar até aqui e me dar força nos momentos em que pensei em desistir.

A meu irmão por ser meu maior incentivador a voltar a estudar e quem me incentivou a fazer esse curso, minha mãe que não mede esforços em me ajudar mesmo trabalhando de sol a sol, e me apoiou a não desistir na primeira dificuldade, a minha avó, minhas tias e primos que sempre me apoiaram. A vocês ofereço cada passo do meu sucesso.

A minhas colegas de Faculdade: Gabrieli Viera Da Sila, Nicole A. Rossi e Tainara Menegon que sempre me apoiaram a não desistir e pela paciência dos três anos que estivemos juntas. A minha colega de trabalho Rafaela Dal'Prá Brand, por me incentivar a sempre ser uma profissional melhor.

À minha primeira orientadora Professora Me. Júlia Cristiê Kessler, pelo apoio, pela paciência e conselhos.

À minha orientadora Professora Dra. Gláucia Cristina Moreira e minha coorientadora: Profa. Dra. Denise Pastore de Lima pela paciência, orientação, ensinamentos e o apoio para a finalização deste trabalho.

## RESUMO

FACCHI, Angélica, M. **Desenvolvimento e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de geleia *light* de laranja pera (*Citrus sinensis* L. *Osbeck*) com pimenta dedo de moça (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*).** Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira 2019. 41f. Orientadora Profa. Dra. Gláucia Cristina Moreira, Coorientadora Profa. Dra. Denise Pastore de Lima.

A busca por alimentos com baixo teor de açúcares e, até mesmo alimentos funcionais, têm sido alvo de interesse de vários consumidores. Com isso, as indústrias vêm passando por um processo de adaptação de seu portfólio e desenvolvimento de novos produtos que atendam essa demanda. O uso de edulcorantes, a exemplo do xilitol, tem se mostrando uma forma eficiente para substituir a sacarose, resultando em produtos com menor valor calórico. A adição de pimenta dedo de moça (especiaria) teve como intuito agregar valor sensorial ao produto elaborado. Foram realizadas as análises físico-químicas das geleias elaboradas (pH, acidez titulável, atividade de água e cor) além das análises microbiológicas (bolores e leveduras, e coliformes a 45 °C) afim de verificar se o produto atende a legislação vigente. Também foi realizada a análise sensorial com relação à intenção de compra das formulações desenvolvidas. De acordo com os resultados obtidos, com a substituição parcial da sacarose por xilitol, não houve variação nos parâmetros de cor “a\*”, “b\*” e “L\*”, além de apresentar acidez alta, pH dentro da legislação e atividade de água baixa. As análises microbiológicas das geleias elaboradas atenderam os padrões de qualidade. Com relação a intenção de compra a formulação da geleia F3 (21,2% sacarose, 16,0% xilitol) obteve resultados esperados, pois apresentou-se mais aceitável ao paladar do consumidor.

**Palavras-chave:** Sacarose; xilitol; diabéticos; especiarias.

FACCHI, Angélica, M. **Development and physicochemical, microbiological and sensory characterization of orange pear (*Citrus sinensis* L. Osbeck) jelly light with young finger pepper (*Capsicum baccatum* var. *Pendulum*)**. Completion of course work. Food Technology Course. Federal Technological University of Paraná - Medianeira Campus 2019. 41f. Advisor Dr. Gláucia Cristina Moreira, Co-advisor Dr. Denise Pastore of Lima

## **ABSTRACT**

The search for low-sugar foods and even functional foods has been of interest to many consumers. As a result, industries are undergoing a process of adapting their portfolio and developing new products that meet this demand. The use of sweeteners, such as xylitol, has been shown to be an efficient way to replace sucrose, resulting in lower calorie products. The addition of lady finger pepper (spice) was intended to add sensory value to the elaborated product. The physicochemical analyzes of the elaborated jellies (pH, titratable acidity, water activity and color) were performed besides the microbiological analyzes (molds and yeasts, and coliforms at 45 °C) in order to verify if the product meets the current legislation. The sensory analysis was also performed in relation to the purchase intention of the developed formulations. According to the results obtained, with the partial replacement of sucrose by xylitol, there was no variation in the color parameters “a\*”, “b\*” and “L\*”, besides presenting high acidity, pH within the legislation and activity. of low water. The microbiological analyzes of the elaborated jellies met the quality standards. Regarding purchase intention the formulation of F3 jelly (21.2% sucrose, 16.0% xylitol) obtained expected results, as it was more acceptable to the consumer's taste.

**Keywords:** Sucrose; xylitol; diabetics; spices.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Partes constituintes de uma laranja de espécie genérica. ....	14
Figura 2 - Fluxograma de elaboração das geleias de laranja pera.....	21
Figura 3 - a) Preparo das laranjas (descasque e corte); b) Início da cocção da geleia (formulações F2 e F3); c) Pimenta dedo de moça utilizada na formulação da geleia; d) Acondicionamento da geleia. ....	22

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações das geleias de laranja pera elaboradas.....	20
Tabela 2 - Parâmetros de coloração, atividade de água, ph e acidez titulável das formulações de geleia de laranja elaboradas.....	26
Tabela 3 - Análise microbiológica das formulações da geleia de laranja elaboradas.....	28
Tabela 4 – Intenção de compra para as formulações de geleia de laranja elaboradas.....	29
Tabela 5 – Frequência de consumo de geleias.....	30
Tabela 6 – Sabor de preferência da geleia consumida.....	31
Tabela 7 – Pesquisa sobre o consumo de geleia com xilitol.....	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>14</b>
3.1 LARANJA .....	14
3.2 GELEIA .....	15
3.3 ESPECIARIAS .....	17
3.4 EDULCORANTES.....	18
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>20</b>
4.1 MATERIAL .....	20
4.2 ELABORAÇÃO DAS GELEIAS .....	20
4.2.1 Análises microbiológicas.....	23
4.2.2 Análises físico-químicas .....	23
4.2.3 Análise sensorial da geleia.....	24
4.2.4 Análise dos resultados .....	25
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>26</b>
5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	26
5.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA.....	28
5.3 ANÁLISE SENSORIAL.....	29

<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

É crescente o consumo de alimentos industrializados ricos em gorduras e açúcares. A praticidade apresentada por tais produtos, em contrapartida, tem acarretado no desenvolvimento de problemas de saúde como obesidade, diabetes e hipertensão. A disponibilização de alimentos processados com maior saudabilidade é um desafio à indústria alimentícia, com forte apelo socioeconômico (MARTINS; FARIA, 2018).

Neste âmbito, há uma grande procura por alimentos com baixo valor calórico e sem adição de açúcares, mas que mantenham as características sensoriais iguais ou semelhantes às do produto original. Edulcorantes de diferentes fontes são alternativas à substituição de sacarose em produtos adoçados, com possíveis variações sensoriais notadas a partir de percepções gustativas. Aditivos costumeiramente utilizados em produtos alimentícios são: xilitol, monitol, ciclamato, sacarina e sucralose. Dentre estes, o xilitol não apresenta acúmulo significativo de concentração de glicose no sangue, mostrando-se uma boa opção para diabéticos e, com possível introdução na elaboração de geleias de frutas (TONDO, 2019).

Segundo Petry (2011), o uso de edulcorantes propicia um produto de baixo valor calórico e de boa aceitação sensorial, com características similares com as geleias convencionais.

Geleia é um produto obtido a partir da cocção de frutas inteiras ou em pedaços, adicionadas de açúcares de modo que, ao final do preparo, apresente-se com consistência gelatinosa (BRASIL, 1978).

Em vista ao processamento total de frutas, como a laranja, o uso integral da fruta pode indicar uma redução na produção de subprodutos agroindustriais e aumento do rendimento de produtos. O bagaço, rico em pectina, permite a elaboração de geleias com características agradáveis de textura e favorece a agregação de valor comercial a esse coproduto. Torna-se importante, dessa forma, o desenvolvimento de um produto que atenda ao consumidor alvo e, até mesmo

diminua o desperdício e aumento de resíduos agroindustriais, levando a obtenção de um produto de boa qualidade e com teor de sacarose, açúcar geralmente empregado na elaboração de geleias, muito baixo (PADILHA, 2012).

Portanto, este trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar formulações de geleias, utilizando o bagaço da laranja e, substituindo o açúcar pelo edulcorante xilitol, com adição de pimenta dedo de moça com a finalidade de fornecer um produto sensorialmente diferenciado.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Desenvolver e caracterizar formulações de geleia de laranja com substituição parcial de sacarose por edulcorante xilitol e adicionada de pimenta dedo de moça.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desenvolver geleias com substituição parcial de sacarose por um edulcorante alternativo (xilitol).
- Apresentar duas variações da geleia com adição de especiaria (pimenta dedo de moça).
- Avaliar características físico-química, microbiológica e sensorial.
- Viabilizar o aproveitamento total da fruta laranja para elaboração das geleias.
- Realizar análise sensorial.

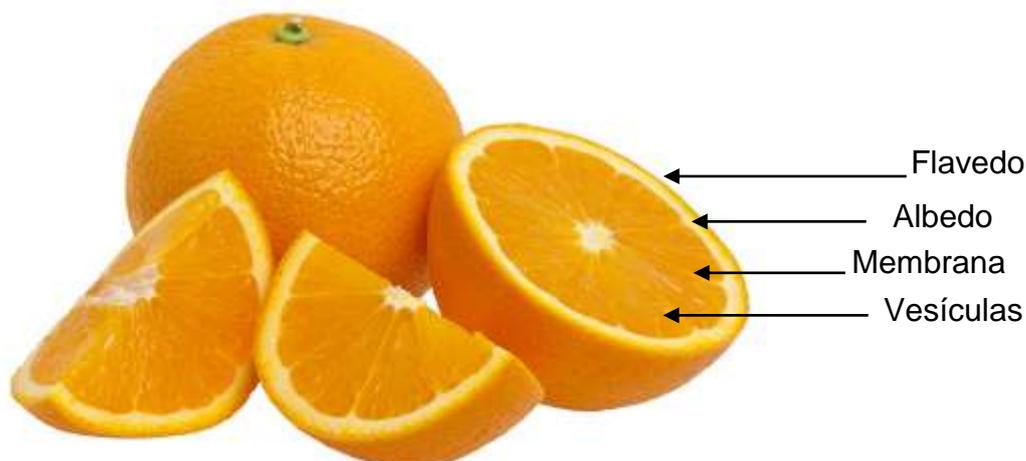
### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 LARANJA

A laranja é uma fruta cítrica, cujas principais variedades são: Lima, Westin, Knona, Salustiana, Pearson Brown, Pineapple, Bahia, Baianinha, Rubi, Torregon, Midsweet, Biondo, Gadner, Valência e/ou Natal e Pera (EMBRAPA, 2003). A esta última é atribuída o maior percentual de produção, atingindo cerca de 17.730.619 toneladas de produção (IBGE, 2019).

A laranja pera (*Citrus sinensis* L. Osbeck) tem origem no sul da Ásia. No Brasil, a fruta começou a ser cultivada logo após a colonização, em virtude das melhores condições de reprodução (NEVES; KALAKI; TROMBIN, 2010).

Em 2016 a produção de laranja alcançou cerca de 18.666.928 toneladas no Brasil e, portanto, o país mostra-se em destaque no cenário mundial de industrialização de suco de laranja, com 53% do montante total (IBGE, 2019). Uma laranja é constituída por: flavedo, albedo, membrana e vesículas, como apresentada na Figura 1.



**Figura 1** – Partes constituintes de uma laranja de espécie genérica.

Fonte: NBA (2018).

O conteúdo líquido (suco) está disposto em células de armazenagem, envolvidas em uma membrana, chamadas de gomo. Os gomos são recobertos por uma camada esponjosa e branca, denominada albedo. Vários gomos dão origem à fruta, que é revestida por bolsas de óleos coloridas, também conhecidas por flavedos (VAN BOEKEL, 2012).

A laranja é amplamente consumida, seja *in natura*, na forma de sucos, doces ou mesmo em pratos culinários, com o aproveitamento de todo seu conteúdo, inclusive a casca. Isso porque, de acordo com Demajorovic (1995), o resíduo sólido proveniente da industrialização da fruta tropical possui valor econômico e nutritivo, podendo ser reaproveitada para elaboração de outros produtos.

Tais subprodutos são gerados em maiores quantidades pelas indústrias, que necessitam de um plano de manejo e tratamento adequado, de modo a evitar impactos ambientais. O processamento da matéria sólida, em condições higiênico-sanitárias apropriadas, representa um ganho energético, de matéria prima e insumos, com conseqüente redução de investimentos em tratamentos de efluentes, por exemplo. Os subprodutos são considerados componentes valiosos de baixo custo, podendo permitir, com tecnologias cabíveis, a reciclagem e agregação de valor (AQUARONE; BORZANI; LIMA, 1990). Uma alternativa para as indústrias é o uso do bagaço, um produto, na elaboração de geleias. A geleia é um produto bem aceito pelas diferentes classes sociais e muito consumido (PETRY, 2011).

Pietta, Borges e Carli (2016) utilizaram em uma formulação de geleia, resíduos da laranja da cultivar Valência. Os autores evidenciaram a busca pela redução de custos de produção, aproveitamento de subprodutos e minimização dos impactos ambientais.

### 3.2 GELEIA

A geleia é um tipo de doce semissólido, obtido pela cocção de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até

consistência gelatinosa (BRASIL, 1978). A designação do nome “geleia” tem origem francesa, *gelée*, e significa gelificar ou solidificar (REZENDE et al., 2013).

As geleias podem ser classificadas como mista ou simples, variando de acordo com o preparado a que são submetidas, com uma ou mais espécies de frutas (ABIA, 2001).

O produto deve apresentar características sensoriais, as quais devem ser preservadas e mantidas ao longo da sua vida de prateleira. Destacam-se quanto às características da geleia a consistência gelatinosa e a aparência semitransparente (TORREZAN, 2000). Tais atributos sensoriais são quantificados e percebidos pelos receptores dos órgãos dos sentidos humanos como meio de medida, para o controle de qualidade do produto, como exemplo: olfato, visão, paladar, tato e audição. Desta forma, pode-se determinar a aceitação e/ou rejeição do produto pelos consumidores (CARDELLO; DA SILVA; DAMASIO, 1999).

O mercado de geleias é promissor e, a geleia é um produto que possui boa aceitação (FERREIRA et al., 2010). Em vista da perecibilidade de frutas, como no caso da laranja, buscam-se alternativas de produtos industrializados, para aumentar seu tempo de consumo e conservação, uma alternativa é a obtenção de geleias.

A geleia tem altas concentrações de sacarose, conferindo sabor e textura desejáveis, além de ser responsável por aumentar a vida de prateleira do produto, pois é capaz de reduzir a atividade de água e levar, inclusive, a total ou parcial inibição microbológica (SOUZA, 2001).

Constituintes naturalmente presentes nas frutas podem ser incorporados às formulações, tais como o ácido cítrico e a pectina, com a finalidade de compensar a falta de conteúdo natural de acidez e, de homopolissacarídeos coloidais e hidrossolúveis, no caso a pectina do fruto (TORREZAN, 1997). A qualidade final do produto depende muito dos elementos utilizados, da combinação e da ordem de adição dos elementos no seu preparo (TORREZAN, 2000).

O processamento de geleias é realizado por cocção em vapor, água em ebulição, tacho aberto, forno convencional ou forno microondas (SILVA; LOPES; VALENTE-MESQUITA, 2006). Tratamentos térmicos tendem a alterar as características físicas e de composição química dos alimentos (ZHANG; HAMAUZU,

2004) e, dentre tais alterações, sobressaem-se o conteúdo de sólidos totais e o índice de refração. Em formulações de geleia de *physalis* tradicional e *diet* preparadas por Avila e Storck (2014), atingiu-se 68 °Brix para geleia tradicional e 57 °Brix para a diet. Segundo Lopes (2007) o índice de refração ideal para geleias é de 68 °Brix, no entanto, em geleias que não contem sacarose em sua formulação, é improvável que se atinja este valor dito ideal.

### 3.3 ESPECIARIAS

A adição de especiarias às massas polposas de frutas proporciona sensações e percepções distintas, contribuindo para a palatabilidade e diferenciação do produto. Refere-se a presença de um produto de origem vegetal e aromático, com a finalidade de condimentar e conferir sabor a produtos concentrados ou em conserva. São exemplos de especiarias a canela, a noz moscada, a pimenta, o cravo-da-índia, etc (TEIXEIRA, 1996).

Comumente empregada como aditivo para condimentação de geleias, a pimenta dedo de moça (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) é originária da palavra latina *pigmentue* e significa corante. Trata-se de uma espécie de planta usada para produzir sensações picantes e de calor, com sabor agridoce seus componentes são capazes de estimular as papilas gustativas (BONTEMPO, 2007).

São dois gêneros mais conhecidos: o *piper*, que tem como princípio ativo a piperina (sabor picante) e a *capsicum*, em que seu princípio ativo é a capsaicina, a qual não se modifica em álcool, altas temperaturas, óleos ou vinagre, mantendo sabor picante e aroma natural (BONTEMPO, 2007). A pimenta contém fenóis, flavonoides e capsaicinoides, que são compostos antioxidantes. Segundo estudos realizados a pimenta denominada *Capsicum baccatum* tem poderes antioxidantes e anti-inflamatório (Zimmer et al., 2011; SHETTY, 2013).

A aplicação da pimenta varia em uma vasta gama de produtos, subprodutos, formas de consumo e uso, podendo assim ser consumido *in natura*, em pequenas

porções, ou em diferentes formas de processamento, como molhos, conservas, flocos e em pó.

Loizzo et al. (2015) elaboraram duas geleias de pimenta *Capsicum annum*, as geleias tiveram boa aparência, aroma e sabor agradável devido a manutenção das características naturais da pimenta, apesar do alto teor de pungência apresentado.

### 3.4 EDULCORANTES

Geleias contem alto teor de açúcares (sacarose) e seu consumo deve ser evitado por pessoas portadoras de alguma patologia ou por aquelas que buscam controlar sua dieta. O uso de substituintes de sacarose, também denominados por edulcorantes, apresentam-se como método alternativo à produção de alimentos adocicados (ARAÚJO, 2009).

Os edulcorantes, segundo BRASIL (2008), são substâncias diferentes da sacarose que conferem sabor doce ao alimento. Esses edulcorantes em contato com os receptores gustativos produzem uma sensação de percepção do gosto doce (MONTIJANO; TOMÁS-BARBERÁN; BARREGO, 1998). São aditivos considerados de baixo valor calórico (2,4 kcal), em virtude do poder adoçante e por não serem metabolizados pelo organismo, tornando insignificante o conteúdo energético. Por essas razões podem ser consumidos por indivíduos diabéticos, ou por pessoas que aderem a dietas em favor da perda de peso, ou manutenção do corpo (VERMUNT; PASMÁN; SCHAAFSMA, 2003).

Edulcorantes podem ser classificados de acordo com a origem e o valor calórico: edulcorante intenso, pouco calórico e de doçura acentuada. Estes adoçantes conferem textura ao produto e, ainda, podem ser caracterizados por sua ação nutritiva. Edulcorantes provenientes de carboidratos, como a sacarose e derivados, xarope de milho, frutose e polióis (monitol e xilitol, por exemplo) apresentam tal característica. Os edulcorantes não nutritivos são originários dos peptídeos, entre eles estão o ciclamato, sacarina e sucralose (ARAÚJO, 2009).

De acordo com a RDC nº 18, de 24 de março de 2008 (BRASIL, 2008) o xilitol é um aditivo alimentar umectante, que pode ser usado em confeitos, balas, gomas de mascar, entre outros, na quantidade necessária para obter o efeito desejável.

Yuyama et al. (2008) desenvolveram uma geleia do fruto cubiu com xilitol. O produto final se mostrou com características satisfatórias quanto ao uso deste edulcorante, pois apresentou baixo valor energético e aspectos físicos e sensoriais característicos de geleia.

Para Mussatto e Roberto (2002), em aplicação clínica o xilitol tem se mostrado de grande importância para pessoas com diabetes, pois não promove o aumento na concentração de glicose no sangue. Em indivíduos com deficiência no metabolismo de glicídeos é muito importante o controle da taxa de glicose no sangue, afim de evitar problemas de hiperglicemia e, ainda, sintomas como fome exagerada e sede. Ao contrário dos açúcares convencionais, o xilitol não depende da insulina para ser metabolizado pelo organismo, sendo tolerados por pessoas com Diabetes Mellitus tipo I e tipo II (MANZ; VANNINEN; VOIROL, 1973).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAL

Na elaboração das formulações foram necessários os seguintes ingredientes: laranjas Pera maduras, açúcar cristal, água mineral, pimenta dedo-de-moça e edulcorante xilitol. Para o envase foram utilizados vidros para conservas e tampas metálicas. As formulações foram desenvolvidas no Laboratório de Vegetais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Medianeira-PR, sendo os itens de produção adquiridos em comércio local.

### 4.2 ELABORAÇÃO DAS GELEIAS

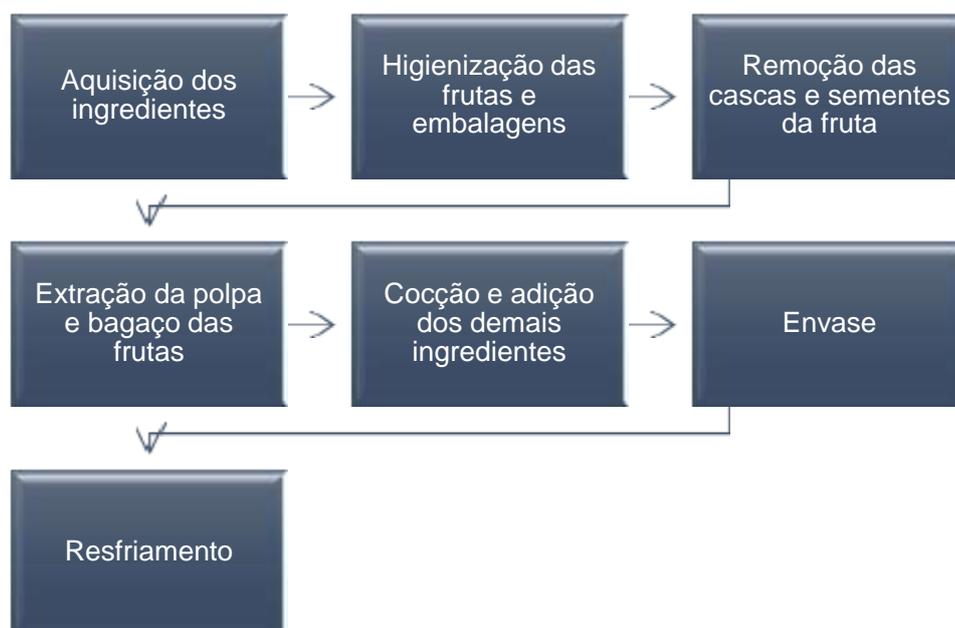
Na Tabela 1 encontram-se as formulações das geleias produzidas.

**Tabela 1** – Formulações das geleias de laranja pera elaboradas.

Ingredientes	Formulações (%)			
	F1	F2	F3	F4
Laranja	40,4	40,0	42,6	42,0
Água mineral	19,2	19,0	20,2	20,0
Sacarose	40,4	40,0	21,2	21,0
Xilitol	-	-	16,0	16,0
Pimenta dedo de moça	-	1,0	-	1,0
Total	100	100	100	100

Fonte: Autoria própria (2019).

Para o preparo das formulações de geleia, seguiu-se as etapas descritas no fluxograma da Figura 2.



**Figura 2** - Fluxograma de elaboração das geleias de laranja pera.

Fonte: Autoria própria (2019).

Após a aquisição das frutas, estas foram imersas durante 5 minutos em água a 5 °C com 200 mg L<sup>-1</sup> de hipoclorito de sódio (pH 6,5) no intuito de remover resíduos da colheita e micro-organismos aderidos à superfície das mesmas. Em seguida realizou-se a retirada das cascas e sementes (Figura 3a), as quais foram descartadas. Os gomos retirados foram cortados em pequenos pedaços e, junto com a água mineral foram triturados em um liquidificador para extração da polpa.

A polpa foi adicionada a uma panela com os demais ingredientes para em seguida ser realizada a cocção (Figura 3b) com duração aproximada de 30 minutos, tempo este necessário para a geleia apresentar teor de sólidos solúveis de 65° Brix, teor mínimo exigido pela legislação. Após levantar fervura foi realizada a adição da pimenta dedo de moça (Figura 3c). Após a cocção a geleia foi acondicionada (Figura 3d) em recipientes de vidro previamente lavados e esterilizados. Após o

acondicionamento a geleia foi pasteurizada e armazenada a 5 °C para as posteriores análises.



(a)



(b)



(c)



(d)

**Figura 3** – a) Preparo das laranjas (descasque e corte); b) Início da cocção da geleia (formulações F2 e F3); c) Pimenta dedo de moça utilizada na formulação da geleia; d) Acondicionamento da geleia.

Fonte: Autoria própria (2019).

#### 4.2.1 Análises microbiológicas

As formulações de geleia foram submetidas às análises microbiológica regidas pela Resolução nº 12, da ANVISA, de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), sendo elas: bolores e leveduras/g, coliformes a 35 °C/g e coliformes a 45 °C/g.

#### 4.2.2 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas nas formulações das geleias após a cocção foram realizadas em triplicata, e avaliados de acordo com a metodologia a seguir:

**pH:** foi mensurado pela medida direta com potenciômetro digital de bancada Hanna segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram pesados  $2,5 \pm 0,001$  g de amostras, em seguida diluídas em 50 mL de água destilada, para então ser realizada a leitura do pH em equipamento previamente calibrado com as soluções tampão pH 4 e 7.

**Acidez titulável:** foi determinada por titulação conforme metodologia proposta pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram utilizados 5 g da amostra, homogeneizadas em 100 mL de água destilada, transferidas para um frasco Erlenmeyer de 125 mL, foram adicionadas de 2 a 4 gotas da solução fenolftaleína e efetuou-se a titulação com hidróxido de sódio  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ . O cálculo da acidez titulável foi realizado de acordo com a Equação 01.

$$\text{mL (NaOH)} \times 0,1 \times f (0,67) \times 100 / \text{g (amostra)} \times 10$$

*(Equação 01)*

Sendo, f - Fator de correção do hidróxido de sódio

**Atividade de água:** foi determinada a 25 °C em AquaLab 4TE (Decagon Devices, EUA).

**Cor:** foi avaliada em colorímetro Minolta (Chroma meter CR-300, sistema L\*, a\*, b\* Color Space, por refletância). Os parâmetros de cor avaliados foram luminosidade L\* (100 para branco e 0 para preto); e coordenadas de 55 cromaticidade do sistema CIE/LAB (a\*, (-) para verde e (+) para vermelho; b\*, (-) para azul e (+) para amarelo; com iluminante D65 e 45° de ângulo.

#### 4.2.3 Análise sensorial da geleia

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, o qual envolve seres humanos (CEP), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira, para realização da análise sensorial. As amostras de geleia de laranja com xilitol e adição de pimenta dedo de moça, foram submetidas as análises microbiológicas (bolores e leveduras/g, coliformes a 35 °C/g e coliformes a 45 °C/g) de acordo com os parâmetros estabelecidos pela RDC nº 12/2001 da ANVISA, para garantir a sua inocuidade e segurança do alimento.

A análise sensorial das formulações de geleia de laranja com xilitol e pimenta dedo de moça, foi realizada no Laboratório de análise sensorial da UTFPR Câmpus - Medianeira.

Foi utilizado um grupo de foco, o qual foram selecionados 40 julgadores (alunos que já cursaram a disciplina de análise sensorial). Foi solicitado para que os julgadores respondessem a um questionário (anexo) sobre idade, gênero, frequência de consumo de geleias, sabores de preferência, impressão global e intenção de compra. Junto ao questionário, eles puderam relatar livre e detalhadamente quanto às sensações e percepções obtidas durante a gustação de cada amostra servidas em copos plásticos 10g, com bolacha de água e sal para ser usado como veículo, e água mineral para realizar o branco, usando a terminologia que mais lhes é adequada. Atitudes de expressão corporal também poderiam ser citadas, por extenso, durante a descrição.

O grupo de foco, por sua vez, teve as respostas analisadas individualmente e agrupadas em termos e definições sinônimas fornecidas pelos julgadores. Os dados reunidos foram tabelados, para análise numérica dos resultados.

#### 4.2.4 Análise dos resultados

Os resultados obtidos das análises físico-químicas foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) com 5% de significância e Teste de Tukey, em software *Infostat (1.0)*.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Os resultados para os parâmetros de cor  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , atividade de água, o pH e a acidez titulável das formulações de geleia de laranja encontram-se na tabela 02.

Na Tabela 2 observa-se que para os três parâmetros não houve diferença estatística entre as formulações ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 2** - Parâmetros de coloração, atividade de água, pH e acidez titulável das formulações de geleia de laranja elaboradas.

Formulações	$a^*$	$b^*$	$L^*$	Atividade de água	pH	Acidez Titulável (g de ácido cítrico $100g^{-1}$ )
F1	$-3,53 \pm 0,30^a$	$16,07 \pm 1,25^a$	$29,32 \pm 4,99^a$	$0,90 \pm 0,0019^b$	$4,55 \pm 0,01^b$	$0,34 \pm 0,02^{ab}$
F2	$-3,98 \pm 0,99^a$	$17,89 \pm 2,44^a$	$30,42 \pm 2,23^a$	$0,91 \pm 0,0052^a$	$4,56 \pm 0,04^b$	$0,31 \pm 0,02^b$
F3	$-4,00 \pm 0,53^a$	$19,43 \pm 3,42^a$	$35,27 \pm 0,80^a$	$0,89 \pm 0,0027^{bc}$	$4,82 \pm 0,01^a$	$0,35 \pm 0,03^{ab}$
F4	$-4,57 \pm 0,48^a$	$21,35 \pm 1,22^a$	$36,35 \pm 3,87^a$	$0,87 \pm 0,0003^c$	$4,83 \pm 0,02^a$	$0,39 \pm 0,03^a$

Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ). F1 - 40,4% sacarose, F2 - 40,0% sacarose, 1,0% especiaria, F3 - 21,2% sacarose, 16,0% xilitol e F4 - 20,0% sacarose, 16,0% xilitol, 1,0% especiaria.

Fonte: Autoria própria (2019).

Para o parâmetro de cor L\* (luminosidade ou claridade) os valores obtidos ficaram abaixo dos valores encontrados por Alves et al. (2016) na obtenção e caracterização de geleia a partir das cascas do melão com suco de laranja, que foi de 40,83 (sem suco de laranja) à 43,29 ( com suco de laranja).

Com relação ao parâmetro a\* (coloração vermelha + ao verde -) as geleias de todas as formulações tenderam para a coloração verde. Oliveira et al. (2016) em um estudo de caracterização de geleia de laranja orgânica com adição de hortelã, observaram valores de a\* com tendência a cor verde pelo fato de adição da hortelã (0,87), já na formulação sem adição da hortelã (0,93) os valores foram maiores.

Já o parâmetro de b\*, as geleias das quatro formulações tenderam para a coloração amarela, isto se dá devido à coloração da fruta que foi utilizada (laranja pera). Alves et al. (2016) em um estudo de caracterização de geleia a partir das cascas do melão com suco de laranja observaram valores muito parecidos (23,81) com o do presente trabalho, os mesmos autores observaram que a formulação com com a adição de suco de laranja apresentou coloração amarelada.

Observa-se que para a atividade de água, a geleia da formulação 2 apresentou o maior valor, diferindo das demais formulações. Pelegrine, Andrade e Nunes (2015) encontraram valores para esse parâmetro de 0,80 em geleia de laranja e acerola. Guimarães, Alves e Querido (2014) encontraram valores para a atividade de água em geleia de mirtilo variando de 0,74 a 0,93 (geleia *light*), o valor que eles encontraram para a geleia *light* está próximo ao encontrado no presente trabalho (0,87 a 0,91), os autores citam que quanto menor a quantidade de açúcar, há maior quantidade de água livre na geleia.

Com relação ao pH observa-se que as geleias das formulações F1 e F2 diferiram estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) apresentando menor pH quando comparadas as geleias das formulações F3 e F4. Oliveira et al. (2016) obtiveram valores muito parecidos com o do presente estudo, com valores que variaram de 4,2 à 4,23 em

formulações de geleia de laranja enriquecido com aveia. Quanto menor o pH, menor a probabilidade de desenvolvimento de microrganismos.

Para a acidez titulável foram observadas diferenças estatísticas entre as formulações 2 e 4, a geleia da F4 apresentou maior acidez em relação à geleia da F2. A geleia deve apresentar acidez de no mínimo 0,3% e no máximo 0,8% (JACKIX,1988). Com relação aos valores encontrados neste trabalho, observa-se que todas as formulações atendem à legislação. Oliveira et al. (2016) observaram acidez de 0,5 % nas formulações de geleia de laranja com e sem hortelã. Em um estudo com elaboração de geleia de jambolão, Lago, Gomes e Silva (2016) obteve valor de 0,55% para acidez, valor acima do encontrado no presente trabalho (0,31 a 0,39 g ácido cítrico 100 g<sup>-1</sup>).

## 5.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

**Tabela 3** - Análise microbiológica das formulações da geleia de laranja elaboradas.

Formulações <sup>1</sup>	Coliformes a 35 °C (NMP g <sup>-1</sup> )	Coliformes a 45 °C (NMP g <sup>-1</sup> )	Bolores e leveduras (log UFC g <sup>-1</sup> )
F1	0,43 ± 0,23 <sup>a</sup>	< 0,03	3,64 ± 0,58 <sup>a</sup>
F2	0,97 ± 0,46 <sup>a</sup>	< 0,03	3,44 ± 0,65 <sup>a</sup>
F3	0,63 ± 0,06 <sup>a</sup>	< 0,03	3,41 ± 0,55 <sup>a</sup>
F4	0,63 ± 0,06 <sup>a</sup>	< 0,03	3,35 ± 0,44 <sup>a</sup>
Limites <sup>2</sup>	-	Ausência/1g	4,0

<sup>1</sup>Formulações: Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p>0,05). F1 - 40,4% sacarose, F2 - 40,0% sacarose, 1,0% especiaria, F3 - 21,2% sacarose, 16,0% xilitol e F4 - 20,0% sacarose, 16,0% xilitol, 1,0% especiaria.

<sup>2</sup>(BRASIL, 1978); <sup>2</sup>Médias dos logaritmos dos números de unidades formadoras de colônias (UFC/mL). Valores seguidos por letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes entre si (p ≤ 0,05) pelo teste tukey (n=3).

Fonte: Autoria própria (2019).

As geleias das quatro formulações foram submetidas às análises microbiológica conforme mostra a Tabela 3. As amostras avaliadas não apresentaram diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre as formulações, as contagens de coliformes a 45°C não apresentaram crescimento e as contagens de bolores e leveduras mostraram resultados que variaram de 3,35 a 3,64 log UFC g-1, portanto, as amostras de geleia atenderam as especificações da legislação (BRASIL, 2001).

### 5.3 ANÁLISE SENSORIAL

**Tabela 4** – Intenção de compra para as formulações de geleia de laranja elaboradas.

Escaia	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)
Certamente compraria	18,57	17,14	24,28	18,57
Possivelmente compraria	30	34,28	18,58	35,71
Talvez compraria/ não	30	24,28	27,14	18,57
Possivelmente não compraria	14,28	17,15	18,57	20
Certamente não compraria	7,14	7,14	11,42	7,14

Valores expresso em porcentagem: F1 - 40,4% sacarose, F2 - 40,0% sacarose, 1,0% especiaria, F3 - 21,2% sacarose, 16,0% xilitol e F4 - 20,0% sacarose, 16,0% xilitol, 1,0% especiaria.

Fonte: Autoria própria (2019).

Na Tabela 4, observam-se os valores em relação a intenção de compra, realizada durante a análise sensorial do grupo de foco adaptado. Pode-se constatar que as formulações foram bem aceitas, sendo a geleia da formulação F3 a que

obteve melhor aceitação na intenção de compra, com resultado bem satisfatório, já que nesta formulação foi utilizado 16% de xilitol.

Com relação a frequência de consumo para geleias, 44,28% dos provadores da análise sensorial responderam que consomem geleia uma vez por mês (Tabela 5) e apenas 10% consomem diariamente.

**Tabela 5** – Frequência de consumo de geleias.

<b>Frequência de consumo</b>	<b>%</b>
Diariamente	10
Duas vezes por semana	12,85
Três a quatro vezes por semana	18,59
Uma vez por mês	44,28
Não consumo	12,8
Outro	1,42

Valores expresso em porcentagem: F1 - 40,4% sacarose, F2 - 40,0% sacarose, 1,0% especiaria, F3 - 21,2% sacarose, 16,0% xilitol e F4 - 20,0% sacarose, 16,0% xilitol, 1,0% especiarias.

Fonte: Autoria própria (2019).

Já com relação à preferência de sabor da geleia consumida (Tabela 06) pelos mesmos julgadores, a geleia de morango é a preferida (40%), enquanto que a de figo (2,88%) é de menor preferência.

**Tabela 6** – Sabor de preferência da geleia consumida.

<b>Escala (sabor preferência)</b>	<b>%</b>
Figo	2,88
Morango	40
Abobora	10
Uva	11,42
Laranja	7,14
Goiaba	11,42
Frutas vermelhas	11,42
Outro	5,71

Valores expresso em porcentagem: F1 - 40,4% sacarose, F2 - 40,0% sacarose, 1,0% especiaria, F3 - 21,2% sacarose, 16,0% xilitol e F4 - 20,0% sacarose, 16,0% xilitol, 1,0% especiarias.

Fonte: Autoria própria (2019).

Na análise sensorial do Grupo de Foco, os julgadores relataram se consumiriam uma geleia de xilitol, observa-se na Tabela 7 que 90% dos julgadores votaram em sim, que consumiriam, mesmo o xilitol sendo algo novo para algumas pessoas e por não ter tanta informação do mesmo.

**Tabela 7** – Pesquisa sobre o consumo de geleia com xilitol.

<b>CONSUMO DE GELEIA COM XILITOL</b>	<b>%</b>
Sim	90
Não	10

Fonte: Autoria própria (2019).

O grupo de foco foi selecionado para expressar de toda e qualquer forma suas expressões durante a análise sensorial da geleia. Os participantes citaram diversos aspectos como: na formulação F1, os seguintes comentários foram os mais repetitivos: “Consistência muito líquida, cor boa e agradável, cor e odor de laranja, fortemente doce o qual o torna enjoativa, aparência agradável”. Para a formulação F2: “pouca consistência, presença marcante dos pedaços de pimenta, sabor de laranja mais o aroma remete muita a pimenta, pouca percepção do doce, espalhabilidade fácil”. Para a formulação F3: “sabor enjoativo, doçura muito exagerada, quase não é perceptível o sabor da laranja, muito líquida”. Já para a formulação F4: “Cor mais escura que as demais, pedaços de pimenta muito relevantes, ardência na língua agradável, aroma de pimento e excesso de doçura”.

## **6 CONCLUSÃO**

Foi possível desenvolver duas formulações com substituição parcial da sacarose pelo xilitol, e com variação com a adição da pimenta dedo de moça, o qual agregou maior valor gustativo (sabor picante) e nos trouxe um sabor diferente.

De acordo com a análise realizada para a coloração, a geleia apresentou tonalidade clara e cor amarela predominante. Em relação ao pH os valores obtidos para as geleias foram baixos, o que favorece sua conservação.

O uso do bagaço da laranja foi bem viabilizado na elaboração das geleias, agregando maior valor e aproveitamento do fruto.

As análises microbiológicas realizadas encontram-se dentro dos padrões de qualidade segundo a RDC 12/02/2001.

Com o teste de intenção de compra feita pelos julgadores na análise sensorial, constatou-se que a formulação 3 (21,2% de sacarose e 16,0% xilitol) teria melhor aceitação de compra que as demais formulações avaliadas.

Como trabalhos futuros pode-se sugerir substituição total da sacarose por edulcorante na geleia, mas a substituição total deve haver alguns cuidados em relação a geleificação.

## REFERÊNCIAS

A.A.C.C. American Association of Cereal Chemists. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists. 10. ed. Saint Paul: AACC Internacional, 2000.

ABIA - Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. **Legislação Brasileira para geleia de frutas.** 2001.

ALVES A.A.; SALES J.C.R.; BASTOS R.A.; OLIVEIRA T.O. de. **Obtenção e caracterização de geleia a partir das cascas do melão com suco de laranja.** XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de alimentos. FAURGS. Gramado-RS.2016.01-06 p.

AOAC - Association of Official Analytical Chemistral. **Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry.** 11. ed. Washington: AOAC, 2005. 1115 p.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; LIMA, U.A. **Biotecnologia: tópicos de microbiologia industrial.** 1. ed. São Paulo: E. Blücher, 1990. v. 2.

ARAÚJO, W. M. C. **Alquimia dos alimentos.** Série alimentos bebida. 2. ed. Brasília, DF: Senac, 2009. 557 p.

AVILA, Lisandra R.; STORCK, Cátia R. Elaboração de geleia de physalis tradicional e diet. **Disciplinarum Scientia**, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 113-121, fev. 2014.

BARCELOS, M. F. B.; FERRUA, F. Q. **Frutas e hortaliças processadas: métodos de conservação e efeitos no valor nutritivo.** Lavras: UFLA/FAEPE, p.71,2003.

BONTEMPO, M. **Pimenta e seus benefícios**. São Paulo: Alaúde, p. 1-110, 2007.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução **RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a Rotulagem Nutricional de Alimentos, Embalados, tornando obrigatória a Rotulagem Nutricional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 26 dez. 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 18, de 24 de março de 2008. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 25 de março de 2008

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, de 30 de março de 1978. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 24 de julho de 1978.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 10 de janeiro de 2001.

CARDELLO, H. M. A.B.; DA SILVA, M.A.P.A.; DAMASIO, M. H. 1999. Measurement of the relative sweetness of stevia extract, aspartame and cyclamate/saccharin blend as compared to sucrose at different concentrations. **Plant Foods Human Nutrition**, v. 54, p. 119-130, 1999.

DEMAJOROVIC, J. Da política tradicional de tratamento de lixo à política de gestão de resíduos sólidos: as novas prioridades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 88-93, 1995.

EMBRAPA. **Sistema de produção de citros para o nordeste**, 2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/variedades.htm>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

FERREIRA, R.M.A.; AROUCHA, E.M.M.; GÓIS, V.A.; SILVA, D.K.; SOUSA, C.M.G. Qualidade sensorial de geleia mista de melancia e tamarindo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 202-206, 2010.

GUIMARÃES, D.H.P; ALVES, G.L.; QUERIDO, A. F. Geleia de mirtilo (*Blueberry*): análises dos parâmetros sensoriais e do efeito do armazenamento nas propriedades físicas e químicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**. Universidade de Taubaté (Unitau), v.5, n.1, p.19-25, 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Produção Agrícola Municipal**, 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>>. Acesso em: 03 dez 2019.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, vol. 1. 6<sup>a</sup> ed., São Paulo, 2008.

JACKIX, M. H. **Doces, Geléias e Frutas em Caldas: Teórico e Prático**. Campinas: Editora da UNICAMP; São Paulo: Icone, 1988. 172 p.

LAGO E. S.; GOMES E.; SILVA R. Da. Produção de geleia de jambolão (*syzygium cumini lamarck*): processamento, parâmetros físico – químicos e avaliação sensorial. **Ciênc. Technol. Aliment.**, Campinas-SP. p.847-852, out.-dez. 2006

LOIZZO, M. R. et al. Evaluation of chemical profile and antioxidant activity of twenty cultivars from *Capsicum annuum*, *Capsicum baccatum*, *Capsicum chacoense* and *Capsicum chinense*: A comparison between fresh and processed peppers. **Food Science and Technology**, v. 64, n. 2, p. 623-631, dez. 2015.

LOPES, R. L. T. **Dossiê técnico**: fabricação de geleias. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC, p. 1-30 2007.

MANZ, U., VANNINEN, E., VOIROL, F. Xylitol - it's properties and use as a sugar substitute in foods. In: F. R. A. SYMPOSIUM ON SUGAR AND SUGAR REPLACEMENTS, **Anais...**10., London, 1973.

MARTINS, P. DE. F. A.; FARIA, L. R. C. Alimentos ultraprocessados: uma questão de saúde pública. **Com. Ciências Saúde**. p.14-17. 2018.

MONTIJANO, H.; TOMÁS-BARBERÁN, F.; BORREGO, F. Propriedades Tecnológicas y Regulación de los Edulcorantes de Alta Intensidad en la Unión Europea. **Food Science and Technology International**, v. 4, p. 5-16, 1998.

MOTA, R. V. Caracterização física e química de geleia de amora-preta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 539-543, 2006.

MUSSATTO, I. S., ROBERTO I.C., Xilitol: edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, n. 4, v. 38, p. 401-413, 2002.

NACHTIGALL, A. M.; SOUZA, E. L. DE; MALGARIM, M. B.; ZAMBIAZI, R. C. **Geleias light de amora-preta**. B.CEPPA, Curitiba; v.22, p 337-347, 2004.

NBA. **Núcleo de Pesquisa em Biotecnologia Aplicada**. Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: < <http://sites.uem.br/NBA/news/laranja-pera>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

NEVES, M.F.; KALAKI, R.B.; TROMBIN, V.G. **O retrato da citricultura brasileira**. Ribeirão Preto: Citrus, 2010. 137 p.

OLIVEIRA M. M. T. DE; BRAGA T. R. ; PINHEIRO G. K. ; SILVA L. R. DA; VIEIRA C. B. ; TORRES L. B. DE V. Parâmetros físico-químicos, avaliação microbiológica e

sensorial de geleias de laranja orgânica com adição de hortelã. **Revista de la Facultad de Agronomía**, La Plata Vol 115.p 29-34. 2016

PADILHA, M. V. S. Processamento de geleias de frutas. Universidade Estadual do Maranhão- eduema, 2012, disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/nutricao/processamento-de-geleias-de-frutas/38923>.

PELEGRINE D. H. G.; ANDRADE M. S.; NUNES S. H. Elaboração de geleias a partir de misturas binárias compostas pelas polpas de laranja e acerola. **Ciência e Natura**. v.37 n.1, p. 124 – 129, 2015.

PETRY, F. T. S. **Geleia *light* elaborada artesanalmente a partir do resíduo da filtração do suco de laranja**. 2011. 67 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia em Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, 2011.

PIETTA G. M., BORGES E.C., CARLI E. M., Geleia *light* produzida a partir do resíduo do suco de laranja. **Unoesc e Ciência**. Joaçaba, Brasil, v. 7. p. 203-210, 2016.

REZENDE, F. A. et al. **Processo de industrialização da Geleia de Goiaba**. In: ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL, 7., 2013, Campo Mourão. **Anais eletrônicos...** Campo Mourão.

SCOLFORO, C.Z.; SILVA, E.M.M. Elaboração de geleia de maçã enriquecida com fruto-oligossacarídeos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.24, n.1, p. 115-125, 2013.

SHETTY, Kalidas. Role of proline-linked pentose phosphate pathway in biosynthesis of plant phenolics for functional food and environmental applications: a review. **Elsevier**, University of Massachusetts, EUA, v. 39, p. 789–803, jan/mar. 2013.

SILVA P. T.; LOPES M.L.M.; VALENTE-MESQUITA V.L. Efeito de diferentes processamentos sobre o teor de ácido ascórbico em suco de laranja utilizado na elaboração de bolo, pudim e geleia. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas-SP. vol.26, n.3, p.678-682, 2006.

SOUZA, T. C. de. **Alimentos: Propriedades físicoquímicas**. 2. ed. Rio de Janeiro. Cultura Médica, p. 79, 2001

TEIXEIRA, R. Diversidade em Capsicum: análise molecular, morfo agrônômica e química.. **Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Viçosa, MG, Viçosa**. 84p,1996.

TONDO, A. C. **Edulcorantes: uma alternativa para redução do açúcar**. 2019. Disponível em: <https://www.conaq.com.br/noticia/edulcorantes-uma-alternativa-para-reducao-do-acucar-5>

TORREZAN, G. A. P. **Tratamento enzimático em suco de manga para redução dos teores de sacarose e glicose e obtenção de geleia através de processo contínuo**. 2000, 153 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia em Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2000.

TORREZAN, R. **Preparo Caseiro de Geleias**. Rio de Janeiro: Embrapa – CTAA, p 15, 1997.

VAN BOEKEL, S. **Transformação dos resíduos de industrialização de laranja pera (*Citrus sinensis Osbeck*) em farinha desidratada e extrudada**. 2012. 91 p. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

VERMUNT, S.; PASMÁN, W.; SCHAAFSMA, G. Effects of sugar intake on body weight: a review. **Obesity Reviews**, v. 2, p. 91-99, 2003.

YUYAMA, L. K. O. et al. Desenvolvimento e aceitabilidade de geléia dietética de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, Brasil, v. 28, n. 4, p. 929-934, jun., 2008.

ZIMMER A. R.; LEONARDI B., MIRON D.; SCHAPOVAL; OLIVEIRA J.R.; GOSMANN G. Antioxidant and anti-inflammatory properties of *Capsicum baccatum*: From traditional use to scientific approach. **Journal Ethnopharmacol**, n. 6, v. 1, p. 228-233, 2011.

ZHANG, D.; HAMAUZU, Y. Phenolics, ascorbic acid, carotenoids and antioxidant activity of broccoli and their changes during conventional and microwave cooking. **Food Chemistry**, v. 88, p. 503-509, 2004.

