

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES**  
**BACHARELADO EM AGRONOMIA**  
**RANNIE DO CARMO SOUZA**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA, SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE GELEIA  
DE ABACAXI COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PIMENTA**

**CERES – GO**  
**2021**

**RANNIE DO CARMO SOUZA**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA, SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE GELEIA  
DE ABACAXI COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PIMENTA**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos.

**CERES – GO  
2021**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

SSO729 Souza, Rannie do Carmo  
q Qualidade microbiológica, sensorial e físico-química  
de geleia de abacaxi com diferentes concentrações de  
pimenta / Rannie do Carmo Souza; orientador Márcio  
Ramatz Lima dos Santos. -- Ceres, 2021.  
8 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --  
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2021.

1. Capsaicina. 2. Comercialização. 3. Higiene. 4.  
Sabor. I. Santos, Márcio Ramatz Lima dos, orient.  
II. Título.

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de Fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

### IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

<input type="checkbox"/> Tese (doutorado)	<input type="checkbox"/> Artigo científico
<input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)	<input type="checkbox"/> Capítulo de livro
<input type="checkbox"/> Monografia (especialização)	<input type="checkbox"/> Livro
<input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação)	<input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento
<input type="checkbox"/> Produto técnico e educacional - Tipo:	<input type="text"/>
Nome completo do autor:	Matrícula:
Basílio do Carmo Souza	2016101200138029
Título do trabalho:	
Qualidade microbiológica, sensorial e físico-química de geleia de abacaxi com diferentes concentrações de pimenta.	

### RESTRICÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIF Goiano: 31 / 12 / 2021

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

### DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais de produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obtive autorização de qualquer material incluído no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que esse material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumprirei quaisquer obrigações exigidas por contratos ou acordos, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

CERES-GO

06 / 12 / 2021

Local

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Cargo e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Ranieri do Carmo Souza, 205439320210028 - Discente**, em 16/12/2021 21:42:08.
- **Marcio Renato Lima dos Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 16/12/2021 21:36:18.

Este documento foi emitido pelo SIAPE em 16/12/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <http://sisp.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 342941  
Código de Autenticação: 8dd954996



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Ceres  
Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, Nono, CERES / GO, CEP 76300-000  
(62) 3307-7100



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS

#### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos quatorze dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e um, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do acadêmico Rannie do Carmo Souza, do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2016103200210029, cujo título é "Qualidade microbiológica, sensorial e físico-química de geleia de abacaxi com diferentes concentrações de pimenta". A defesa iniciou-se às 09 horas e 10 minutos, finalizando-se às 09 horas e 39 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO** com média 9,7 no trabalho escrito, média 9,6 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 9,7 pontos, estando o estudante **APTO** para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

*(Assinado Eletronicamente)*

Prof. Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos

*(Assinado Eletronicamente)*

Profa. Dra. Waldeliza Fernandes da Cunha

*(Assinado Eletronicamente)*

M.Sc. Dalila Rayane Lima dos Santos

Documento assinado eletronicamente por:

- **Márcio Ramatiz Lima dos Santos, PROFESSOR ENS BÁSICO TECN TECNOLÓGICO**, em 14/12/2021 10:10:25.
- **Waldeliza Fernandes da Cunha, PROFESSOR ENS BÁSICO TECN TECNOLÓGICO**, em 14/12/2021 10:05:41.
- **Dalila Rayane de Lima Pádua, Dalila Rayane de Lima Pádua - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Goiás (30651457000410)**, em 14/12/2021 10:05:26.

Este documento foi emitido pelo SISP em 15/12/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <http://ri.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 348426  
Código de Autenticação: 2606004833



*Dedico este trabalho a todas as pessoas que contribuíram com o meu crescimento ao longo dessa trajetória.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço a Deus por ter me amparado durante a caminhada.*

*A família pelo apoio.*

*Ao Instituto Federal Goiano- Campus Ceres.*

*Ao professor Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos pelo incentivo na realização do trabalho.*

*Aos Amigos do grupo de pesquisa que contribuíram para realização do trabalho.*



*“A persistência é o caminho do êxito”.*

*Charles Chaplin*

## RESUMO

A geleia é um tipo de doce que pode ser produzida com açúcar, ácido e pectina. Com a finalidade de aproveitamento dos frutos de pimenta e abacaxi, cultivados em todo o território nacional, representativamente na agricultura familiar, é necessário o desenvolvimento de produtos que atendam às necessidades dos consumidores. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade e a preferência de geleia de pimenta de bode (*Capsicum chinenses* L.) sob diferentes concentrações. Para a fabricação da geleia de pimenta, os frutos foram colhidos no setor de horticultura do IF Goiano - Campus Ceres e passaram pelo processo de sanitização em água clorada. Após esse processo foi realizada a fabricação da geleia de pimenta com abacaxi. Foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas no laboratório instrumental e microbiológico, verificando o nível qualitativo e de contaminação da geleia. Em seguida foi realizada a análise sensorial com 50 provadores não treinados, a fim de avaliar o índice de aceitabilidade. Os tratamentos foram (T1-0,2, T2-0,4, T3-0,6, T4-0,8) gramas de pimenta de bode, em cada geleia produzida. Os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, no Software SISVAR 5.6. As amostras avaliadas apresentaram o número de NMP $\leq$  3, estando dentro dos padrões microbiológicos. Os resultados das análises físico-químicas demonstram que a geleia está dentro dos padrões da literatura. A análise sensorial apresentou o índice de aceitabilidade superior 70% apresentando valores entre 80% e 90%. Os tratamentos (T1-0,2; T4-0,8) com menor e maior concentração de pimenta foram os que tiveram melhor preferência.

**Palavras-chave:** Capsaicina; Comercialização; Higiene; Sabor.

## ABSTRACT

Jelly is a type of candy that can be made with sour sugar and pectin. In order to use pepper and pineapple fruits, cultivated throughout the national territory, representatively in family farming, it is necessary to develop products that meet the needs of consumers. The objective of this work was to evaluate the quality and preference of goat pepper jelly (*Capsicum chinenses* L.) under different concentrations. For the manufacture of pepper jelly, the fruits were collected in the horticulture sector of the IF Goiano - Campus Ceres and went through the sanitization process in chlorinated water. After this process, pepper jelly with pineapple was manufactured. Physical-chemical and microbiological analyzes were performed in the instrumental and microbiological laboratory, checking the qualitative level and contamination of the jelly. Then, a sensory analysis was performed with 50 untrained tasters, in order to assess the acceptability index. The treatments were (T1-0.2, T2-0.4, T3-0.6, T4-0.8) grams of goat pepper in each jelly produced. Data were submitted to the Tukey test at 5% probability, in SISVAR 5.6 software. The evaluated samples presented the number of NMP $\leq$  3, being within the microbiological standards. The results of the physicochemical analyzes show that the jelly is within the standards of the literature. The sensory analysis showed an acceptability index higher than 70%, with values between 80% and 90%. The treatments (T1-0.2; T4-0.8) with the lowest and highest concentration of peppers were the ones that had the best preference.

**Keywords:** Capsaicin; Commercialization; Flavor; Hygiene.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 – Ficha de Análise Sensorial .....</b>	<b>03</b>
--	-----------

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 – Resultados das análises microbiológica de coliformes totais (CTO) e coliformes termotolerantes (CTT) de geleia de abacaxi enriquecida com diferentes concentrações de pimenta .....</b>	<b>04</b>
<b>Tabela 2 – Resultados de pH, acidez e umidade para geleia de abacaxi enriquecida com Pimenta .....</b>	<b>04</b>
<b>Tabela 3 – Resultados da análise sensorial da geleia de abacaxi enriquecida com pimenta .....</b>	<b>05</b>

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	02
METODOLOGIA .....	03
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	04
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	06
REFERÊNCIAS.....	06

# Qualidade microbiológica, sensorial e físico-química de geleia de abacaxi com diferentes concentrações de pimenta

Microbiological, sensorial and physical-chemical quality of pineapple jelly with different concentrations of pepper

Calidad microbiológica, sensorial y físico-química de la jalea de piña con diferentes concentraciones de pimienta

## Resumo

A geleia é um tipo de doce que pode ser produzida com açúcar, ácido e pectina. Com a finalidade de aproveitamento dos frutos de pimenta e abacaxi, cultivados em todo o território nacional, representativamente na agricultura familiar, é necessário o desenvolvimento de produtos que atendam às necessidades dos consumidores. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade e a preferência de geleia de pimenta de bode (*Capsicum chinenses* L.) sob diferentes concentrações. Para a fabricação da geleia de pimenta, os frutos foram colhidos no setor de horticultura do IF Goiano - Campus Ceres e passaram pelo processo de sanitização em água clorada. Após esse processo foi realizada a fabricação da geleia de pimenta com abacaxi. Foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas no laboratório instrumental e microbiológico, verificando o nível qualitativo e de contaminação da geleia. Em seguida foi realizada a análise sensorial com 50 provadores não treinados, a fim de avaliar o índice de aceitabilidade. Os tratamentos foram (T1-0,2, T2-0,4, T3-0,6, T4-0,8) gramas de pimenta de bode, em cada geleia produzida. Os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, no software SISVAR 5.6. As amostras avaliadas apresentaram o número de NMP $\leq$  3, estando dentro dos padrões microbiológicos. Os resultados das análises físico-químicas demonstram que a geleia está dentro dos padrões da literatura. A análise sensorial apresentou o índice de aceitabilidade superior 70% apresentando valores entre 80% e 90%. Os tratamentos (T1-0,2; T4-0,8) com menor e maior concentração de pimenta foram os que tiveram melhor preferência.

**Palavras-chave:** Capsaicina; Comercialização; Higiene; Sabor.

## Abstract

Jelly is a type of candy that can be made with sour sugar and pectin. In order to use pepper and pineapple fruits, cultivated throughout the national territory, representatively in family farming, it is necessary to develop products that meet the needs of consumers. The objective of this work was to evaluate the quality and preference of goat pepper jelly (*Capsicum chinenses* L.) under different concentrations. For the manufacture of pepper jelly, the fruits were collected in the horticulture sector of the IF Goiano - Campus Ceres and went through the sanitization process in chlorinated water. After this process, pepper jelly with pineapple was manufactured. Physical-chemical and microbiological analyzes were performed in the instrumental and microbiological laboratory, checking the qualitative level and contamination of the jelly. Then, a sensory analysis was performed with 50 untrained tasters, in order to assess the acceptability index. The treatments were (T1-0.2, T2-0.4, T3-0.6, T4-0.8) grams of goat pepper in each jelly produced. Data were submitted to the Tukey test at 5% probability, in SISVAR 5.6 Software. The evaluated samples presented the number of NMP $\leq$  3, being within the microbiological standards. The results of the physicochemical analyzes show that the jelly is within the standards of the literature. The sensory analysis showed an acceptability index higher than 70%, with values between 80% and 90%. The treatments (T1-0.2; T4-0.8) with the lowest and highest concentration of peppers were the ones that had the best preference.

**Keywords:** Capsaicin; Commercialization; Flavor; Hygiene.

## Resumen

La jalea es un tipo de dulce que puede producirse con azúcar ácido y pectina. Con el fin de utilizar los frutos de la pimienta y la piña, cultivados en todo el territorio nacional, representativamente en la agricultura familiar, es necesario desarrollar productos que satisfagan las necesidades de los consumidores. El objetivo del trabajo fue evaluar la calidad y la preferencia de la jalea de pimienta de cabra (*Capsicum chinenses* L.) bajo diferentes concentraciones. Para la fabricación de la jalea de pimienta, los frutos se cosecharon en el sector hortícola del IF Goiano - Campus Ceres y se sometieron al proceso de higienización en agua clorada. Después de este proceso se realizó la fabricación de la jalea

de pimenta con piña. Se realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos en el laboratorio instrumental y microbiológico, comprobando el nivel cualitativo y la contaminación de la jalea. A continuación, se realizó un análisis sensorial con 50 catadores no entrenados para evaluar el índice de aceptabilidad. Los tratamientos fueron (T1-0,2, T2-0,4, T3-0,6, T4-0,8) gramos de pimienta de cabra en cada jalea producida. Los datos se sometieron a la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, utilizando el software SISVAR 5.6. Las muestras evaluadas presentaron el número de MPN  $\leq 3$ , estando dentro de los estándares microbiológicos. Los resultados del análisis fisicoquímico demuestran que la jalea está dentro de los estándares de la literatura. El análisis sensorial presentó el índice de aceptabilidad superior al 70% presentando valores entre el 80% y el 90%. Los tratamientos (T1-0,2; T4-0,8) con menor y mayor concentración de pimenta fueron los de mayor preferencia.

**Palabras clave:** Capsaicina; Comercialización; Higiene; Sabor.

## 1. Introdução

O abacaxi (*Ananas comosus* L.), é uma espécie tropical de fruto pertencente à família *Bromeliaceae*, que é altamente apreciado por seu sabor característico, aroma e propriedades nutricionais (Silva et al., 2019). A composição química do abacaxi varia muito de acordo com a época em que é produzido, gerando frutos com maior teor de açúcar e menor acidez no verão (Pereira et al., 2015). A água é o principal componente do abacaxi, constituindo cerca de 80-85% do fruto, aumentando sua perecibilidade (Shaari et al., 2018). Devido a curta vida de prateleira do abacaxi, se fazem necessárias pesquisas que busquem alternativas de processamento que possam reduzir essas perdas econômicas (Raghuwanshi et al., 2019; Silva et al., 2019).

O cultivo de pimenta no país tem grande importância devido aos seus benefícios como, boa rentabilidade, agregação de valor ao produto por empregar elevado número de mão de obra, especialmente na época da colheita e processamento (Cruz et al., 2019). De acordo com Macedo et al. (2017), o cultivo da pimenta é de grande importância pela sua rentabilidade, principalmente quando é agregado valor ao produto como; conservas, molhos, geleias, páprica, devido ao elevado uso de mão-de-obra, tem grande importância social.

Devido ao seu sabor, as pimentas constituem um grupo muito peculiar podem apresentar sabor doce ou picante outra característica que a torna peculiar é a estimulação as funções digestivas, sendo parte da dieta de um quarto da população do planeta (Barduzzi, 2011). As pimentas possuem um alto valor nutricional, isso devido à substância presente no fruto chamada de capsaicina responsável pela pungência. Essa substância é rica em vitamina A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, E, e B<sub>3</sub>. Além de todas as vitaminas presentes, também possui propriedades analgésicas e energéticas, reduz coágulos no sangue (devido à função vasodilatadora), estimula a produção de endorfina e é antioxidante (Melo & Costa, 2011).

A produção industrial e artesanal de geleias tem como uma das características principais agregar valor as matérias-primas, tanto de grandes como de pequenos produtores, assim amenizando os problemas de falta de fornecimento para os consumidores. Os frutos de abacaxi, principalmente aqueles com menor valor de prateleira para consumo *in natura* e menor tempo de vida útil, podem ser processados na forma de geleias de forma a evitar perdas e permitir seu consumo por períodos prolongados (Shinwari & Rao, 2018). A geleia é definida como produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, ou da polpa ou do suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até atingir uma consistência gelatinosa (Brasil, 1978; Pereira et al., 2015). As geleias surgiram com o intuito de disponibilizar as frutas durante a entressafra, como produtos estáveis nas prateleiras, além disso, é uma alternativa para minimizar o desperdício causado pela perecibilidade das frutas (Rodrigues et al., 2020).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica, sensorial e físico-química de geleia de abacaxi enriquecida com diferentes concentrações de pimenta bode (*Capsicum chinenses* L.).



## 2. Metodologia


A elaboração da geleia de abacaxi com pimenta foi realizada no setor de Agroindústria do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. As análises foram realizadas no Laboratório Instrumental e microbiológico do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. Foram utilizados frutos de pimentas de bode (*Capsicum chinenses* L.) provenientes do setor de horticultura do Instituto Federal Goiano-Campus Ceres. O açúcar, pectina e os frutos de abacaxi utilizados como matéria-prima para a elaboração desse projeto foram adquiridos no comércio local da cidade de Ceres-GO.

Seguindo a metodologia de Souza (2017), no processo de preparação da geleia, foi cortado 250 g de abacaxi e o mesmo foi triturado no liquidificador contendo 250 mL de água. A polpa resultante do processamento do abacaxi foi colocada em uma panela. Após foi adicionado 250 mL de água para cada concentração de pimenta constituindo os tratamentos (T1-0,2; T2- 0,4; T3-0,6 e T4-0,8) gramas de pimenta de bode, no liquidificador para o processo de trituração. Após esse procedimento foi realizado a mistura da polpa do abacaxi com a polpa de pimenta e em seguida foi adicionado 250 g de açúcar e levado ao fogo baixo até o ponto de fervura, onde foi adicionado 250 g de açúcar e 5 g de pectina comercial (MAGO). Foi misturada até dar consistência, formando um fio ao levantar a colher. Como conservante foi utilizado uma colher de sopa com 2 mL de caldo de limão. A geleia foi envasada em vidrarias com capacidade de 350 mL. Para selar a tampa e esterilizar o produto as vidrarias foram viradas para baixo por um período de dois minutos.

Foram realizadas análises microbiológicas no laboratório de microbiologia do Instituto Federal Goiano-Campus Ceres, para a determinação de contaminação por coliformes totais, coliformes termotolerantes, pela técnica de tubos múltiplos e o resultado expresso em NMP/g de acordo com as técnicas descritas por Silva et al. (1997). Esta análise foi realizada a fim de constatação da qualidade e a segurança de consumo do produto, quanto a possíveis contaminações por microrganismos.

Os testes sensoriais de aceitação por atributos (textura, aroma, cor, sabor, aspectos gerais) das amostras de geleia foram avaliados por meio de teste afetivo, em local central, conduzidos com a participação de 50 provadores não treinados. Participaram do teste alunos e servidores do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, de ambos os sexos e maiores de 18 anos. Os provadores avaliaram as amostras, mediante escala hedônica estruturada de nove pontos (Figura 1), variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo), segundo Minim (2010). As aceitações das amostras foram avaliadas de forma livre com cerca de 25 g de cada amostra, sendo servida em copos descartáveis de 50 mL acompanhado com bolacha água e sal.

**Figura 1.** Ficha de análise sensorial.



**SETOR DE AGROINDÚSTRIA - CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

PRODUTO: \_\_\_\_\_ 1 2 3

SEXO: ( ) MASC ( ) FEM IDADE: \_\_\_\_\_

(1) Desgostei muitíssimo CONSISTÊNCIA /TEXTURA ( ) ( ) ( )

(2) Desgostei muito

(3) Desgostei regularmente AROMA ( ) ( ) ( )

(4) Desgostei ligeiramente

(5) Indiferente COR ( ) ( ) ( )

(6) Gostei ligeiramente

(7) Gostei regularmente ASPECTO GERAL ( ) ( ) ( )

(8) Gostei muito

(9) Gostei muitíssimo SABOR ( ) ( ) ( )

MARQUE SUA PREFERÊNCIA POR AMOSTRA (DE 1 A 3)

1. ( ) 2. ( ) 3. ( )

Fonte: Arquivo Pessoal (2018).

A geleia de abacaxi com diferentes concentrações de pimenta foi avaliada quanto ao pH, acidez titulável, umidade e cinzas, no laboratório Instrumental do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. As análises foram realizadas de acordo com as metodologias do Manual de Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos, do Instituto Adolfo Lutz (2008), em que cada avaliação foi realizada em triplicata.

Os resultados dos testes sensoriais de aceitação, por atributos, foram submetidos à análise de variância e as diferenças das médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Os resultados do índice de aceitabilidade foram avaliados em porcentagem. A análise estatística dos dados microbiológicos foi realizada de forma descritiva e para a análise estatística dos testes físico-químicos, foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado utilizando-se o software SISVAR 5.6, Ferreira (2014).

### 3. Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos na análise microbiológica (Tabela 1), todos os tratamentos apresentaram < 3,0 NMP/g, exceto T4, que apresentou ≤ 3,0 NMP/g. De acordo o Anexo I - Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos da Resolução-RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001, a tolerância para amostra é de 5 NMP/g para geleias, mostrando que a amostra T4 (0,8 g de pimenta) mesmo com contaminação na diluição 10<sup>-2</sup>, permaneceu dentro dos parâmetros legais estabelecidos. As demais amostras não apresentaram nenhuma contaminação assim tendo <3,0 NMP/g (Número mais provável).

**Tabela 1.** Resultados das análises microbiológica de coliformes totais (CTO) e coliformes termotolerantes (CTT) de geleia de abacaxi enriquecida com diferentes concentrações de pimenta.

Treatamentos	CTO (NMP/g)	CTT (NMP/g)
T1	< 3,0	< 3,0
T2	< 3,0	< 3,0
T3	<3,0	< 3,0
T4	≤3,0	< 3,0

Fonte: Arquivo Pessoal (2018).

Os resultados obtidos nos testes para Coliformes Totais e de para Coliformes Termotolerantes, confirmam que as amostras apresentaram o NMP menor que 3, e a aplicação das boas práticas de fabricação foram efetivas para a manutenção da qualidade e da segurança do produto. Segundo Granada et al. (2005), foram observados resultados negativos por contaminação com Coliformes para geleia de abacaxi, desta maneira seguindo os padrões estabelecidos pela Secretaria de Vigilância Sanitária com Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001.

Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos da geleia de abacaxi enriquecida com pimenta para a variável pH, com uma média geral de 4,15 (Tabela 2). Isto demonstra que a adição de pimenta bode à geleia de abacaxi não promoveu alteração nos valores de pH. Estes resultados corroboram com os encontrados por Pereira et al., (2015), que encontraram valores de pH próximos de 3,94. Ferdous & Alim (2018) obtiveram médias de 4,21 de pH em geleias de abacaxi, superiores mesmo sem a adição de pimenta. Valores de pH, abaixo ou acima daqueles considerados ótimos para formação de gel (3,0 a 3,2), diminuem a firmeza do produto final (Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1985).

**Tabela 2.** Resultados de pH, acidez e umidade para geleia de abacaxi enriquecida com pimenta.

Amostra	pH	Acidez	Umidade	Cinzas
T1	4,01 a	0,32 b	13,27 a	23,76a
T2	4,00 a	0,34 ab	8,15 b	22,85 a
T3	3,92 a	0,32 ab	12,56 ab	26,32 a
T4	4,65 a	0,34 a	9,77 ab	25,18 a
Média Geral	4,15±0,52	0,33±0,01	10,94±1,85	24,53± 2,11
CV (%)	12,66	2,56	16,94	8,61

As médias seguidas pela mesma letra, não se diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Arquivo Pessoal (2018).

Para a acidez total titulável, os tratamentos T2 (0,34) e T4 (0,34), apresentaram média superior aos demais tratamentos. Os tratamentos T1 (0,32) e T4 (0,34) diferiram entre si. Carneiro et al., (2012), encontraram, em geleia de pêssego, valores de acidez entre 0,47 a 0,01. Os resultados obtidos foram superiores aos encontrados por Pereira et al., (2015), que obtiveram 0,24 de acidez titulável em geleia de abacaxi tipo pérola, mas em contrapartida foram inferiores aos resultados obtidos por Silva et al. (2019), que encontrou valores de até 0,82 em geleia de abacaxi enriquecida com diferentes concentrações de hibisco. Dessa forma, pode-se notar a influência da adição de diferentes concentrações de pimenta bode, frente aos valores de acidez titulável da geleia. Esse incremento da acidez se deu pelo aumento do teor de ácidos orgânicos presentes na pimenta.

Para o teor de umidade, o tratamento 1 (13,27%) apresentou média superior ao tratamento 2 (8,15%), e os tratamentos 3 e 4 não apresentaram diferença significativa entre si. Entretanto, todos os tratamentos se enquadram no que determina a Resolução CNNPA 12 de 1978, que estabelece o máximo de 35% de umidade em geleias de frutas do tipo extra (Brasil 1978). Segundo Teles et al. (2017), na fabricação de geleia de pimenta comum e extra com graviola, foram encontrados valores de umidade entre 28,72% a 37,45%. Para o teor de

cinzas, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Uma forma de estimar a quantidade de minerais de uma amostra é fazendo uma análise de suas cinzas. Após a carbonização da matéria orgânica de alimento, a cinza residual corresponde à matéria inorgânica do mesmo. Teores de cinzas parecidos foram reportados por Silva et al., (2019) e também Ferdous & Alim (2018), na geleia de abacaxi. Nesta, pode-se encontrar vários minerais em diferentes quantidades, porém, alguns deles podem ser perdidos durante o processo, devido às altas temperaturas, como é o caso do manganês (Cecchi 2003).

Não houve, diferença estatística quanto aos atributos de cor entre as amostras (Tabela 3). Para os demais atributos analisados como consistência, aroma, aspecto geral e sabor, a amostra T1 apresentou maior média, se diferenciando estatisticamente entre as demais amostras que apresentaram menor valor sendo semelhantes estatisticamente. As características de qualidade sensorial, tais como sabor, textura e aparência, precisam ser monitoradas desde o momento da percepção e escolha desta qualidade, por meio de estudos de consumidor que determine perfis de consumo (Lima et al., 2017).

**Tabela 3.** Resultados da análise sensorial da geleia de abacaxi enriquecida com pimenta.

Amostra	Consistência	Aroma	Cor	Aspecto Geral	Sabor	IA (%)
T1	8,04 a	7,98 a	7,80 a	8,16 a	8,64 a	90,26 a
T2	6,78 b	7,32 b	7,34 a	7,18 b	7,46 b	80,17 b
T3	7,30 b	7,14 b	7,46 a	7,38 b	7,30 b	81,28 b
T4	7,24 b	7,24 b	7,72 a	7,36 b	7,34 b	82,00b
Média	7,34±1,17	7,42±1,14	7,58±1,24	7,52±1,05	7,69±1,03	83,43±2,62
CV (%)	15,99	15,37	16,42	14,01	13,39	3,14

As médias seguidas pela mesma letra, não se diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Arquivo Pessoal (2018).

Apenas o tratamento T1 se diferenciou estatisticamente dos demais tratamentos, enquanto os tratamentos T2, T3 e T4 não diferiram entre. Isto pode ser atribuído à dificuldade dos provadores de perceberem diferenças sutis nas concentrações de pimentas nas geleias devido à pungência. De maneira geral, os resultados demonstram que todas as geleias foram aceitas apresentando o índice de aceitabilidade superior a 70%, porém a geleia que apresentou maior aceitabilidade foi a do tratamento 1 (90,26%) com 0,2 gramas de pimenta apresentando a menor quantidade de pimenta e pungência. Araújo et al. (2012) trabalhando com geleia de pimenta com abacaxi, verificaram que a amostra com maior quantidade de pimenta, porém com menor teor de pungência, foi a mais aceita diante da análise sensorial. Araújo et al. (2014) também trabalhando com geleia de pimenta com acerola, verificaram que a melhor aceitação da amostra que apresentava em sua composição maior quantidade de pimenta com menor teor de pungência. Estes resultados demonstram uma preferência maior dos provadores por geleias com menores concentrações de pimenta.

#### 4. Considerações Finais

De acordo com os resultados da análise microbiológica da geleia de abacaxi enriquecida com pimenta, o produto estava dentro dos padrões legais estabelecidos, estando aptas para o consumo. A geleia com menor

concentração de pimenta (T1) obteve maior aceitação sensorial (90,26%) para todos os atributos avaliados, porém, todas as amostras foram bem aceitas pelos consumidores, apresentando índice de aceitabilidade superior a 70%, que é o mínimo para um produto ser aceito. Para o valor de acidez total titulável, o tratamento T4 apresentou-se mais ácido que os demais tratamentos. Diante dos resultados obtidos, recomenda-se a formulação do tratamento T1 por ter maior aceitação dos provadores e por atender aos padrões de controle de qualidade da legislação brasileira.

## Referências

- Araújo, E. R., Silva, P. K., do Nascimento, M. F., Nascimento, N. F. F., Amorim Barral, M. A., Rêgo, M. M., & Rêgo, E. R. (2014). Desenvolvimento de geleia de pimenta com acerola: Análise sensorial e aceitação comercial. *Revista AGROTEC Agropecuária Técnica*, 35(1), 81-88.
- Araújo, E.R.; Rêgo, E.R.; Sapucay, M.J.L.C.; Rêgo, M.M. & Santos, R.M.C. (2012). Elaboração e análise sensorial de geleia de pimenta com abacaxi. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 14(1), 233-238.
- Barduzzi, J. F. (2011). *Extração e Quantificação da Capsaicina em Pimenta Dedo-de-Moça*. Fundação Educacional do Município de Assis – FEMEA.
- Brasil, Ministério da Saúde. (1978). *Agência Nacional de Vigilância Sanitária fixa os padrões de identidade e qualidade para os alimentos (e bebidas)*. Resolução CNNPA n. 12, de 24 de setembro de (1978). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 set.
- Carneiro, A.P.G.; Costa, E.A.; Soares, D.J.; Moura, S.M. & Constant, P.B.L. (2012). caracterização físico-química dos frutos in natura e geleias de morango e pêssego, e aspectos de rotulagem do produto ao consumidor. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, [S.L.], 14(3), 295-298.
- Cecchi, H.M. (2000). *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. 2.ed. Campinas: Editora da Unicamp.
- Cruz, D. R. C.; Virtuoso, M. C. S.; Faria, L. R.; Cabral, F. S.; Sarti, J. K. & Vale, L. S. R. (2019). Avaliação morfológica de genótipos de pimentas bode desenvolvidos no IF Goiano - Campus Ceres. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, [S.L.], 22(3), 2-10.
- Ferdous, M. J. & Alim, M. A. (2018). Physico-chemical properties of mixed jam from pineapple and sweet gourd. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 16(2), 309-314.
- Ferreira, D. F. (2014). *Sisvar*. Versão 5.6. Lavras: UFLA/DEX.
- Fundação Centro Tecnológico De Minas Gerais. (1985). *Manual para fabricação de geléias*. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais/Secretaria do Estado de Ciência e Tecnologia.
- Granada, G. G.; Zambiasi, R. C.; Mendonça, C. R. B. & Silva, E. (2005). Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de geleias light de abacaxi. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, [S.L.], 25(4), 629-635.
- Instituto Adolfo Lutz. (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos* /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020.
- Lima, P. C.; Souza, B. S.; Santini, A. T. & Oliveira, D. C. (2017). Aproveitamento agroindustrial de resíduos provenientes do abacaxi 'PÉROLA' minimamente processado. *Holos*, [S.L.], 2(1),122-132.
- Macedo, A. P.; Bonatto, E. C. S.; Sousa, A. F.; Lamarão, C. V. & Saraiva, M. G. G. (2017). *Desenvolvimento e aceitabilidade de geleias com pimentas murupi (Capsicum Chinese Jaq.) e malagueta (Capsicum Frutescens L.)*. Universidade Federal do Amazonas; Manaus-AM.
- Melo, C. M. T.; Costa, L. A.; Bonnas, D.S. & Chang R. (2011). *Compostos Fenólicos e Capacidade Antioxidante de Pimentas Capsicum chinense (bode), Capsicum baccatum variedade praetermissum (cumari) e Capsicum frutescens (malagueta)*. Instituto Federal do Triângulo Mineiro-Campus Uberlândia.
- Minim, V. P. R. (2010). *Análise sensorial: estudos com consumidores*. Viçosa: Ed. UFV. 308p.
- Nascimento, W. M.; Dias, D. C. F. S. & Freitas, R. A. (2006). *Produção de sementes de pimenta*. Informe Agropecuário: Cultivo da pimenta, Belo Horizonte, 30-39.
- Pereira, E. M.; Leite Filho, M. T.; Santos, Y. M. G.; Pereira, B. B. M. & Maracajá, P. B. (2015). Elaboração e qualidade de geleia e composta de abacaxi "pérola". *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, [S.L.], 10(2), 149-153.
- Raghuwanshi, S.; Kumar, T.; Sah, P. K.; Pahade, D.; Samskruthi, G.; Prakash, V. U. B. & Lavanya, K. (2019). Physicochemical and organoleptic properties of spray-dried pineapple powder: Effect of maltodextrin concentration and inlet air temperature. *International Journal of Chemical Studies*, 7(3), 1030-1034.

- Rodrigues, I. C.; Asquiere, E. R.; Silva, A. G. M.; Damiani, C. (2020). Estudo do processamento de geleia de melancia enriquecida com extratos de jabuticaba e extrato de sementes de chia: características físico-químicas e potencial antioxidante. *Research, Society And Development*, 9(5), e45952934.
- Shaari, N. A.; Sulaiman, R.; Rahman, R. A. & Bakar, J. (2018). Production of pineapple fruit (*Ananas comosus*) powder using foam mat drying: effect of whipping time and egg albumen concentration. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(2), 1-13.
- Shinwari, K. J & Rao, P. S. (2018). Stability of bioactive compounds in fruit jam and jelly during processing and storage: A review. *Trends in food science & technology*, 75(1), 181-193.
- Silva, E. T. V.; Moura, H. V.; Figueiredo, R. M. F.; Queiroz, A. J. M.; Moreira, I. S. (2019). Production and characterization of mixed pineapple and hibiscus jam. *Revista Agro@Mambiente On-Line*, [S.L.], 13(1), 155-163.
- Silva, N.; Junqueira, V. C. A.; Silveira, N. F. A. (1997). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. São Paulo: Varela. 295p.
- Souza, T. (2017). *Instrutor ensina a fazer geleia de abacaxi com pimenta; veja receita*. <https://g1.globo.com/go/goias/noticia/instrutor-ensina-a-fazer-geleia-de-abacaxi-com-pimenta-veja-receita.html>
- Teles, A. C. M.; Pinto, E. G.; Santos, J. R.; Oliveira, C. F. D. & Soares, D. S. B. (2017). Desenvolvimento e caracterização físico-química de geleia comum e extra de graviola com pimenta. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, 4(1), 72-77.