

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES**  
**BACHARELADO EM AGRONOMIA**  
**BRUNO DE OLIVEIRA NERES**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA GELEIA DE TAMARINDO**  
**A BASE DE DIFERENTES TIPOS DE AÇÚCARES**

**CERES – GO**

**2022**

**BRUNO DE OLIVEIRA NERES**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA GELEIA DE  
TAMARINDO A BASE DE DIFERENTES TIPOS DE AÇÚCARES**

Trabalho de curso apresentado ao curso de bacharelado em 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**

**2022**

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

de Oliveira Neres, Bruno  
dB898q QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA  
GELEIA DE TAMARINDO A BASE DE DIFERENTES TIPOS DE  
AÇÚCARES / Bruno de Oliveira Neres; orientador Márcio  
Ramatz Lima dos Santos . -- Ceres, 2022.  
10 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --  
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2022.

1. Geleia. 2. Tamarindo. 3. Açúcar. 4. Fruta. I. ,  
Márcio Ramatz Lima dos Santos, orient. II. Título.



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

## TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÃO TÉCNICA NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

### Repositório Institucional do IF Goiano - RIIIF Goiano Sistema Integrado de Bibliotecas

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital 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                        | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                 | <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 |

Produto Técnico e Educacional - Tipo: \_\_\_\_\_

Nome Completo do Autor: Bruno de Oliveira Neres

Matrícula: **2010103200210002**

Título do Trabalho: **QUALIDADE FÍSICO- QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA GELEIA DE TAMARINDO COM DIFERENTES AÇÚCARES**

#### Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 01/07/2022.

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como o 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 da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, 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, 27/12/2022.

Bruno de Oliveira Neres

*(Assinado Eletronicamente)*

Ciente e de acordo:

Prof. Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos - SIAPE 1103672 *(Assinado Eletronicamente)*

Documento assinado eletronicamente por:

- Bruno de Oliveira Neres, 2010108200210002 - Discente, em 15/06/2022 10:34:09.
- Marcio Ramatiz Lima dos Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 15/06/2022 10:32:48.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 15/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 399320

Código de Autenticação: fd7ca21cc0



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Ceres

Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, None, None, 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 GOIANO

### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) quinze dia(s) do mês de junho do ano de dois mil e vinte e dois, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) **Bruno de Oliveira Neres**, do Curso de Agronomia, matrícula 2010103200210002, cujo título é "**Qualidade microbiológica e físico-química da geleia de tamarindo a base de diferentes tipos de açúcares**". A defesa iniciou-se às 08 horas e 52 minutos, finalizando-se às 09 horas e 22 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO** com média 7,5 no trabalho escrito, média 8,2 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 7,8 pontos, estando o(a) 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)*

**M.Sc, Dalila Rayane de Lima Pádua**

*(Assinado Eletronicamente)*

**Profa. Dra. Elisa de León Piló**

Documento assinado eletronicamente por:

- Dalila Rayane de Lima Pádua, Dalila Rayane de Lima Pádua - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (10651417000410), em 15/06/2022 10:04:49.
- Elisa de León Piló, Elisa de León Piló - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (10651417000410), em 15/06/2022 10:04:47.
- Marcio Ramatiz Lima dos Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 15/06/2022 10:02:20.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 06/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 395764

Código de Autenticação: 217bc6517b



Dedico este trabalho a minha mãe que sempre me apoiou e incentivou e a todos que contribuíram para a sua realização.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por sempre ter me dado forças e nunca desistir nos momentos difíceis no decorrer da graduação.

Agradeço a minha mãe que sempre fez de tudo para que eu pudesse concluir essa fase da minha vida.

Agradeço a minha madrinha que me ajudou bastante no começo da faculdade.

Agradeço a minha irmã que me ajudou quando precisei cursar uma matéria em outra faculdade.

Agradeço ao professor Dr. Márcio Ramatiz pela orientação e todo conhecimento passado durante a graduação.

E ao Instituto Federal Goiano-Campus Ceres e a todo corpo docente pela oportunidade e todo aprendizado durante a graduação.



## RESUMO

O tamarindo (*Tamarindus indica L.*) é uma planta arbórea, multiuso, sendo considerada importante fonte alimentícia, devido à polpa do fruto, que pode ser consumida in natura ou utilizada no preparo de sucos, sorvetes, licores e doces seu fruto é caracterizado pelo seu sabor ácido e grande quantidade de calorias. Sua polpa é rica em vitaminas A e C, fibras, antioxidantes e minerais, sendo excelente para cuidar da saúde da visão e do coração. Diante o exposto o objetivo deste trabalho foi desenvolver um produto, de fácil preparo, à base da polpa do fruto do tamarindo, foram elaborados quatro formulações: F1 (50% de açúcar cristal), F2 (50% de açúcar refinado), F3 (50% de açúcar mascavo), F4 (50% de açúcar demerara). Foram avaliados os parâmetros de pH, acidez titulável, umidade, sólidos totais, cinzas e sólidos solúveis (°Brix seria a unidade). Foram avaliados também os coliformes a 35°C e a 45°C (NPM/g) nas diferentes formulações da geleia de tamarindo. Os resultados dessas análises foram submetidos a estatística e a análise de variância e teste de Tukey em nível de significância de 5% utilizando o programa SISVAR. As análises microbiológicas das formulações apresentaram, e indicaram que as geleias de tamarindo se encontravam dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira vigente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geleia. Tamarindo. Fruta. Açúcar.

## ABSTRACT

Tamarind (*Tamarindus indica* L.) is an arboreal, multipurpose plant, being considered an important food source, due to the pulp of the fruit, which can be consumed in natura or used in the preparation of juices, ice creams, liqueurs and sweets. its acidic taste and high amount of calories. Its pulp is rich in vitamins A and C, fiber, antioxidants and minerals, being excellent for eye and heart health. In view of the above, the objective of this work was to develop a product, easy to prepare, based on the pulp of the tamarind fruit, four formulations were elaborated: F1 (50% of crystal sugar), F2 (50% of refined sugar), F3 ( 50% brown sugar), F4 (50% demerara sugar). The parameters of pH, titratable acidity, moisture, total solids, ash and soluble solids were evaluated (°Brix would be the unit). Coliforms were also evaluated at 35°C and 45°C (NPM/g) in the different formulations of tamarind jelly. The results of these analyzes were submitted to statistics and analysis of variance and Tukey's test at a significance level of 5% using the SISVAR program. The microbiological analyzes of the formulations showed and indicated that the tamarind jellies were within the parameters established by the current Brazilian legislation.

**KEYWORDS:** Jam. Tamarind. Fruit. Sugar.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulação das geleias de tamarindo a base de diferentes açúcares.....	3
Tabela 2 – Resultados microbiológicos da geleia de tamarindo a base de diferentes açúcares.....	6
Tabela 3 – Resultados das análises físico-químicos da geleia de tamarindo a base de diferentes açúcares.....	6

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Local.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Preparo das formulações.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3. Análises físico-químicas e microbiológicas.....</b>	<b>4</b>
<b>2.4. Análise estatística.....</b>	<b>5</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>4. CONCLUSÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>9</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O tamarindo (*Tamarindus indica* L.) é uma Fabaceae, subfamília Caesalpinoideae e de origem Africana. No Brasil estão bem adaptadas em vários Estados, sendo muito encontrada na região do cerrado de Goiás onde o tamarindo é considerado fruto típico (SOUSA et al., 2010). O tamarindo é uma planta arbórea, que além da sombra produz o fruto do tamarindo cujo qual pode ser utilizada para ser consumida in natura ou preparo de sucos, doces, sorvetes, geleias, doces (FERREIRA et al., 2008). O fruto do tamarindo apresenta significativo teor de vitaminas C, E e complexo B, e minerais. Apresenta também uma característica oxidante devido à presença de composto orgânicos em sua polpa (URSZULA, 2014). Diversos estudos também apontam atividades farmacológicas relacionadas à espécie, dentre estas, anti-inflamatória e analgésica (SURALKAR et al., 2012) e no tratamento de dores de cabeça e sintomas de stress, por meio de compressas ou banhos (SOUZA et al., 2010). De acordo com a legislação brasileira, geleia é um produto obtido pela concentração da polpa ou suco de fruta com quantidades adequadas de açúcar, até que a mistura ocorra a geleificação durante o resfriamento. (KROLOW A. C. R. – 2013). Segundo a legislação, as geleias são classificadas em dois tipos: Comum: é a geleia preparada com 40 partes de frutas frescas ou suco e 60 partes de açúcar. Extra: é aquela geleia preparada com 50 partes de frutas frescas ou suco e 50 partes de açúcar. O preparo de geleias é realizado utilizando calor e o aumento da concentração de açúcar, fatores esses que fazem aumentar o tempo de vida útil do produto (KROLOW A. C. R. – 2013). Estudos realizados pela EMBRAPA em conjunto com a Universidade Estadual do Ceará (UECE) utilizando farinha de tamarindo no suco, apontam que o uso do fruto no controle dos distúrbios bioquímicos associados ao diabetes promoveu uma redução de 24% na taxa de triglicérides dos voluntários da pesquisa. Triglicérides, ou triglicerídeos, são um tipo de gordura presente no sangue que, em quantidades elevadas, aumenta o risco de doenças cardíacas e outros problemas de saúde, principalmente quando relacionadas ao colesterol alto. O estudo ainda apontou que o consumo do tamarindo também promoveu leves reduções no colesterol total, no índice de massa corporal e na circunferência da cintura dos voluntários. (FREIRE, 2018).

O processo de fabricação do açúcar é realizado através da extração do caldo por moagem da cana-de-açúcar, filtragem e concentração desse caldo, finalizando com a produção de diversos tipos de açúcares (SANTOS, 2012).

O açúcar mascavo, é a forma mais bruta de extração do açúcar da cana, retirado depois do cozimento do caldo da cana, apresenta coloração mais escura, sabor semelhante ao da cana-de-açúcar, menos calórico do que o açúcar branco e contém maior quantidades de nutrientes devido

ao fato de não passar por nenhum refinamento. O açúcar cristal é obtido através de um tipo de cristalização controlada do caldo de cana, passa também pelo processo de caleagem que tem a finalidade de neutralizar os ácidos orgânicos, onde é utilizado de 500 a 800 g de cal por tonelada de cana-de-açúcar, outro processo realizado na fabricação e a sulfitação, processo este que acaba deixando resíduos de sais de enxofre que são prejudiciais à saúde humana, devido a esses refinamentos o açúcar cristal perde cerca de 90% das vitaminas e minerais.

Açúcar demerara apresenta uma coloração marrom claro, passa por um refinamento leve onde não é utilizado nenhum aditivo químico e ocorre uma perda mínima de minerais e vitaminas. (SANTOS, 2012).

A população hoje em dia está em busca de um estilo de vida mais saudável com isso a está ocorrendo uma busca por alimentos naturais e mais saudáveis visando não somente a estética, mas também a questão da saúde, por isso alimentos que ajudam no controle ou prevenção de doenças como e o caso do tamarindo está em alta nas mesas dessas famílias que buscam esse estilo de vida (PEREIRA, 2014).

Partindo desse princípio, este trabalho teve por objetivo a fabricação e a avaliação da qualidade microbiológica e físico-química das geleias de tamarindo com diferentes açúcares.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Local

O presente trabalho foi realizado entre os meses de outubro e novembro de 2020 no município de Ceres-GO, os frutos de tamarindo foram coletados em uma fazenda no município de Itapaci - GO, após a coleta os frutos foram descascados e colocados de molho por 24 horas em uma bacia com água para que a polpa fosse extraída. Ao final do processo foi obtido a polpa de tamarindo, de coloração marrom e cheiro característico, essa polpa foi acondicionada em embalagens plásticas e congelada até a sua utilização para fabricação da geleia.

### 2.2.Preparo das formulações

As geleias foram produzidas a partir de misturas da polpa de tamarindo e diferentes tipos de açúcares, num total de quatro formulações F1 (50% de açúcar cristal), F2 (50% de açúcar refinado), F3 (50% de açúcar mascavo), F4 (50% de açúcar demerara). Os açúcares utilizados na formulação das geleias foram obtidos no comércio de Itapaci – GO.

As formulações foram desenvolvidas conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Formulação das geleias de tamarindo a base de diferentes açúcares. F1 (50% de açúcar cristal), F2 (50% de açúcar refinado), F3 (50% de açúcar mascavo), F4 (50% de açúcar demerara).

Ingredientes	Formulações			
	F1	F2	F3	F4
Polpa de Tamarindo (g)	200	200	200	200
Açúcar Cristal (g)	200			
Açúcar Refinado (g)		200		
Açúcar Mascavo (g)			200	
Açúcar Demerara (g)				200

Fonte: Elaborada pelo autor.

O preparo das geleias foi feito de quatro formas, mudando em cada tratamento apenas o tipo de açúcar em suas respectivas receitas. Em uma panela foi adicionado 200 g da polpa de tamarindo em fogo baixo para a mesma derreter e em seguida foi adicionado 200 g de açúcar cristal até dar o ponto (momento em que fica uma calda grossa), após isso desligou-se o fogo e a calda resultante (geleia) foi acondicionada em vasilhas plásticas para poder resfriar, o processo

de fabricação foi o mesmo para todas as formulações mudando apenas o tipo de açúcar utilizado.

A duração do preparo foi aferida utilizando-se relógio digital para verificar se o adoçante utilizado influencia no tempo de fabricação

### **2.3. Análises físico-químicas e microbiológicas**

Após a fabricação, as geleias foram levadas para realização das análises físico-químicas e microbiológicas nos laboratórios do Instituto Federal Goiano Campus Ceres.

As determinações de acidez titulável, umidade, pH, sólidos solúveis, matéria seca e cinzas, nas formulações das geleias, foram realizadas em triplicata, segundo (BRASIL, 2008).

Foram avaliados os coliformes a 35°C e a 45°C (NPM/g) nas diferentes formulações da geleia de tamarindo, segundo BRASIL (2008).

A técnica de tubos múltiplos é a mais tradicional para a análise de coliformes e permite a quantificação por “número mais provável” (NMP) de microrganismos. Inicialmente, fez-se a pesagem da peptona 9,00 g para 900 mL de meio, dilui-se em água deionizada, adicionou-se 9 mL de caldo lauril nos tubos de ensaio conforme o número de amostras que foram usadas na análise, 4 amostras diferentes com 9 repetições cada amostra, sendo assim foram 9 mL de caldo lauril em 36 tubos de ensaio com 1 tubo Durham invertidos em tubo de ensaio, para armazenamento do gás liberado pelas bactérias do grupo coliformes em caso de contaminação. Após a adição do caldo, adicionou-se algodão na ponta do tubo para fechar, os 36 tubos foram alocados em um Becker e alocados na autoclave por 20 minutos a 121° C com a pressão 110 kPa.

Após passar pela autoclave, todos os materiais usados foram para a Câmara de fluxo laminar, esterilizado com luz UV. Diluiu-se 25g da amostra em 225mL de peptona em Erlenmeyer até a homogeneidade, fez-se três diluições sucessivas (0,1; 0,01 e 0,001) adicionou 1 mL da solução em cada tubo com caldo lauril até atingir 10 mL, após a montagem levado para a B.O.D, onde foram incubados a 35° C num período de 24 - 48 horas. Após esse período foi possível contar o NMP/g (Contagens de microrganismos pelo Número Mais Provável) para coliformes totais, essa leitura é feita na tabela de NMP/g.

Para análise de determinação do pH pesou-se 10 g da amostra de geleia de tamarindo em um Becker (três repetições para cada tratamento) e então dilui-se em 100 mL de água destilada, foi misturado com auxílio de uma espátula metálica esterilizada até ficar uma solução homogênea, e com o auxílio de agitador magnético um pHmetro calibrado, foi aferido o pH das amostras.



Para determinação de sólidos solúveis, pesou-se 10 g da amostra de geleia de tamarindo em um Becker (três repetições para cada tratamento) e então diluiu-se em 100 mL de água destilada, foi misturado com auxílio de uma espátula metálica esterilizada até ficar uma solução homogênea, e com o auxílio de uma pipeta foi coletada uma pequena fração da solução cerca de um mL e gotejado em um refratômetro atago PAL-R1 com escala variando de 1,3306-1,5284 °Brix, devidamente calibrado e ajustado a 21°C com água destilada. Os valores de foram expressos em °Brix e corrigidos quando a temperatura era diferente dos 21°C.

Na determinação de acidez, pesou-se 10 g de amostra de cada tratamento com três repetições cada, em um Erlenmeyer de 125 mL, adicionou-se 25 mL de água destilada, adicionou duas gotas de indicador fenolftaleína a 1%. Em seguida, com o auxílio de uma bureta, titulou-se com uma solução de hidróxido de sódio 0,1N, até obter a coloração rósea.

A determinação de umidade foi feita por secagem em estufa, a 105°C, e para cada tratamento foi utilizada três repetições, pesando cerca de 5g da amostra de geleia de tamarindo em cápsula de porcelana (cadinhos de 40 mL), foram aquecidas por três horas. E após resfriadas em dessecador até a temperatura ambiente. Pesou novamente para saber o valor da perda em peso sofrida pelo produto.

A determinação das cinzas foi realizada em base seca, sendo 3 repetições de cada tratamento, totalizando 12 cadinhos, onde esse material foi colocado em um dessecador de sílica gel e levado até o laboratório de preparo de amostras, onde foi colocado esse material em uma mufla e essa mufla foi ligada e regulada para temperatura de 200 °C após atingir os 200 °C, aguardou-se 30 minutos e ajustou a temperatura da mufla para 400 °C, ao atingir os 400 °C aguardou se 30 minutos e ajustou a temperatura para 600 °C, ao atingir os 600 °C o material colocado na mufla ficou por quatro horas sobre essa temperatura, onde após as quatro horas foram colocados em um dessecador de sílica gel e com o auxílio de uma balança de precisão foram pesados.

#### **2.4. Análise estatística**

Os resultados dessas análises foram submetidos a estatística e a análise de variância e teste de Tukey em nível de significância de 5% utilizando o programa SISVAR.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Tabela 2 mostra os resultados das análises microbiológicas para coliformes a 35 °C e a 45 °C. Em ambos as formulações o resultado foi abaixo de 3 NMP/g.

Tabela 2: Resultados microbiológicos da geleia de tamarindo a base de diferentes açúcares. F1(50% de açúcar cristal), F2 (50% de açúcar refinado), F3 (50% de açúcar mascavo), F4 (50% de açúcar demerara).

Formulações	Coliformes a 35 °C (NMP/g)	Coliformes a 45 °C (NMP/g)
F1	< 3	< 3
F2	< 3	< 3
F3	< 3	< 3
F4	< 3	< 3

Valores de referência

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os dados microbiológicos encontrados neste trabalho são similares aos encontrados por TRAVALIA et al (2017). A legislação IN 60/2019 não estabelece valores para coliformes totais e *Escherichia coli* em geleias (BRASIL, 2019).

Os resultados estatísticos das análises físico-químicas das amostras da geleia de tamarindo com as diferentes formulações são apresentados na tabela 3.

Tabela 3: Resultados das análises físico-químicos da geleia de tamarindo com diferentes açúcares. F1 (50% de açúcar cristal), F2 (50% de açúcar refinado), F3 (50% de açúcar mascavo), F4 (50% de açúcar demerara).

Formulações	pH	Acidez (%)	Umidade (%)	Sólidos totais (%)	Cinzas (%)	Sólidos Solúveis (° Brix)
F1	2,83 $\mp$ 0,03a	5,66 $\mp$ 0,04a	32,37 $\mp$ 0,22d	67,63 $\mp$ 0,22a	0,88 $\mp$ 0,04bc	11,12235 $\mp$ 0,01a
F2	2,88 $\mp$ 0,03a	5,69 $\mp$ 0,04a	39,21 $\mp$ 0,22b	60,79 $\mp$ 0,22c	1,03 $\mp$ 0,04b	10,01011 $\mp$ 0,01a
F3	2,88 $\mp$ 0,03a	5,07 $\mp$ 0,04b	41,23 $\mp$ 0,22a	58,76 $\mp$ 0,22d	1,26 $\mp$ 0,04a	9,201213 $\mp$ 0,01a
F4	2,77 $\mp$ 0,03a	3,14 $\mp$ 0,04c	36,77 $\mp$ 0,22c	63,23 $\mp$ 0,22b	0,78 $\mp$ 0,04c	11,02123 $\mp$ 0,01a
CV(%)	1,59	1,35	1,01	0,60	7,31	0,55

Fonte: Elaborada pelo autor.

Analisando então os resultados estatísticos apresentados na tabela 3, podemos observar que em relação ao pH não houve diferença significativa entre as formulações. Os dados encontrados neste trabalho apresentam-se com acidez menor que os encontrados por TRAVALIA et al (2017) que encontraram valores de pH de 2,43, é acidez maior que SOUZA et al (2016) que encontraram valores de 2,92 trabalhando com geleias de tamarindo com e sem adição de pectina.

Em relação a análise de acidez, as formulações F1 e F2 não apresentaram diferenças significativas entre si, mas apresentaram diferenças significativas as demais formulações. Os dados encontrados neste trabalho apresentam-se com valores de acidez titulável menor que os encontrados por TRAVALIA et al (2017) que encontraram valores de 44,44, é maior que SOUZA et al (2016) que encontraram valores de 1,91.

Para a análise de umidade observou-se que todas as formulações apresentaram diferenças significativas entre si. Os dados encontrados neste trabalho apresentam-se com umidade maiores que os encontrados por TRAVALIA et al (2017) que encontraram valores de umidade de 26,4%, é maior que SOUZA et al (2016) que encontraram valores de umidade de 33,94%.

Em relação a análise de sólidos totais observou-se que todas as formulações apresentaram diferenças significativas entre si.

A análise de cinzas foi possível observar que o F1 não diferiu das formulações F2 e F4, já as formulações F2, F3 e F4 apresentaram diferenças significativas entre si, o que causou essa diferença foi a utilização dos diferentes açúcares. Os dados encontrados neste trabalho apresentam-se com teor de cinzas maiores que os encontrados por TRAVALIA et al (2017) que encontraram valores de 0,36%, é maior que SOUZA et al (2016) que encontraram valores de cinzas de 0,51%

A análise de sólidos solúveis não apresentou diferença significativa entre as formulações. Os dados encontrados neste trabalho apresentam-se com porcentagem menores que os encontrados por TRAVALIA et al (2017) que encontraram valores de Brix de 68,25%, é menor que SOUZA et al (2016) que encontraram valores de Brix de 6%.

O tempo gasto na fabricação das geleias foram F1: 12 minutos, F2: 10 minutos, F3: 13 minutos, F4: 14 minutos.

#### **4. CONCLUSÃO**

A escolha do açúcar para fabricação da geleia afetou diretamente em alguns fatores como acidez, umidade e sólidos totais, fatores esses que influenciam na viscosidade e sabor da geleia, além disso a escolha do açúcar influenciou no custo de produção pois os diferentes tipos de açúcares utilizados possuem preços bastante distintos uns dos outros. Portanto levando em conta todos os fatores citados, é o fato de o açúcar cristal ser o mais utilizado na culinária nacional e geleia de tamarindo a base de açúcar cristal foi considerada a melhor pois apresentou uma textura e sabor melhor.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, F. A. D. **Processo de clarificação do caldo de cana pelo método da bicarbonatação**. Revista Ciências e Tecnologia, Ano 1(1), 1- 5, 2007.

BRASIL. Instrução normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019, **Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos**. DOU: Edição: 249, Seção: 1, Página: 133

FERREIRA, E. A. et al. **Adubação fosfatada e potássica na formação de mudas de tamarindeiro**. Scientia Agraria, v.9, n.4, p.475-480, 2008

FREIRE, V. **Suco de tamarindo apresenta atividade contra triglicérides – EMPRAPA – 2018** Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/34924743/suco-de-tamarindo-apresenta-atividade-contratriglicerides>>

KROLOW, A. C. R. – **Preparo artesanal de geleias e geleiadas - Documentos 138 - EMBRAPA – 2013** Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125738/1/Documento-138.pdf> >

PEREIRA A. F. C. **Potenciais alimentos funcionais com base em extratos de vinho de uva ou de videira [dissertação]**. Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2014 Disponível em: <[https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4509/1/PPG\\_22943.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4509/1/PPG_22943.pdf) >

SANTOS, I. A. **-Efeitos Comportamentais da ingestão crônica de tipos diferentes de açúcares - Dissertação de Mestrado - UFSC – 2012** disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/100715/310920.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>

SOUSA, D. M. M. et al. Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de Tamarindus indica L. – Leguminosae: Caesalpinioideae. **Revista Árvore**, v.34, n.6, p.1009-1015, 2010.

SOUZA, FG de; BARBOSA, F. da F.; RODRIGUES, F. M. Avaliação de geleia de tamarindo sem pectina e com pectina proveniente do albedo do maracujá amarelo. **Journal of Bioenergy and Food Science, Tocantins**, v. 3, n. 2, p. 78-88, 2016. disponível em: <[https://drive.google.com/drive/folders/1p1qOOyUd5iyNnJTVsq4VSrZqfA-\\_\\_2WY](https://drive.google.com/drive/folders/1p1qOOyUd5iyNnJTVsq4VSrZqfA-__2WY)>

SURALKAR, A. A. et al. Evaluation of anti-inflammatory and analgesic activities of Tamarindus indica seeds. Intern. Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research, v.4, n.3, p.213- 217, 2012. Disponível em: <[https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Arbres-Fruitiers/FICHES\\_ARBRES/tamarinier/Evaluation%20of%20Anti-inflammatory%20and%20Analgesic%20Activities%20of%20Tamarindus%20indica.pdf](https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Arbres-Fruitiers/FICHES_ARBRES/tamarinier/Evaluation%20of%20Anti-inflammatory%20and%20Analgesic%20Activities%20of%20Tamarindus%20indica.pdf)>

TRAVALIA, et al Desenvolvimento, avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de geleia de tamarindo <[https://www.researchgate.net/publication/273716646\\_Desenvolvimento\\_avaliacao\\_fisico-quimica\\_microbiologica\\_e\\_sensorial\\_de\\_geleia\\_de\\_tamarindo](https://www.researchgate.net/publication/273716646_Desenvolvimento_avaliacao_fisico-quimica_microbiologica_e_sensorial_de_geleia_de_tamarindo)>

URSZULA, T.; LÓPEZ, J.F.; ÁLVAREZ, J.A.P.; MARTOS, M.V. Chemical, physicochemical, technological, antibacterial and antioxidant properties of rich-fibre powder extract obtained from tamarind (*Tamarindus indica* L.). *Industrial Crops and Products*, v.55, p.155- 162, 2014.