

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DE BOLO  
PRODUZIDO COM A FARINHA DO RESÍDUO DE Prensagem DA SEMENTE  
DE FAVELEIRA (*Cnidoscolus quercifolius*)**

THAINAR MICHELLE BEZERRA DA SILVA

NATAL/RN

2019

THAINAR MICHELLE BEZERRA DA SILVA

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DE BOLO  
PRODUZIDO COM A FARINHA DO RESÍDUO DE Prensagem DA SEMENTE  
DE FAVELEIRA (*Cnidoscolus quercifolius*)**

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio  
Grande do Norte, como requisito final para a obtenção do  
grau de nutricionista.*

*Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Karla Suzanne Florentino da Silva Chaves Damasceno*

*Coorientadora: Me. Penha Patrícia Cabral Ribeiro*

NATAL/RN

2019

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas - SISBI  
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial do Centro Ciências da Saúde – CCS

Silva, Thainar Michelle Bezerra da.

Composição centesimal e segurança microbiológica de bolo produzido com a farinha do resíduo de prensagem da semente de faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*) / Thainar Michelle Bezerra da Silva. – 2019.

48f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição. Natal, RN, 2019.

Orientadora: Karla Suzanne Florentino da Silva Chaves Damasceno.

Coorientadora: Penha Patrícia Cabral Ribeiro.

1. Plantas oleaginosas – TCC. 2. Torta – TCC. 3. *Cnidoscolus phyllacanthus* – TCC. 4. Produto de panificação – TCC. 5. Qualidade higiênico-sanitária – TCC. I. Damasceno, Karla Suzanne Florentino da Silva Chaves. II. Ribeiro, Penha Patrícia Cabral. III. Título.

RN/UF/BS-CCS

CDU 633.85

THAINAR MICHELLE BEZERRA DA SILVA

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DE BOLO  
PRODUZIDO COM A FARINHA DO RESÍDUO DE Prensagem DA SEMENTE  
DE FAVELEIRA (*Cnidoscolus quercifolius*)**

FOLHA DE APROVAÇÃO

APROVADA EM 25 DE NOVEMBRO DE 2019

---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Karla Suzanne Florentino da Silva Chaves Damasceno  
Orientadora

---

Prof<sup>ª</sup> Me. Penha Patrícia Cabral Ribeiro  
Coorientadora

---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Juliana Kelly da Silva Maia

3º membro

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo sopro de vida e constante cuidado, quero agradecer infinitamente. Por todas as vezes que me senti sozinha, com medo ou ansiosa e Ele, em sua infinita bondade, me acalmou por meio pessoas que me ajudaram com palavras ou simples demonstrações de carinho e que me fizeram crescer como pessoa. A essas pessoas, minha eterna gratidão.

Meus pais, obrigada por todo apoio que sempre me deram! Sempre que quis algo vocês me deram suporte até onde as suas forças permitiram e até hoje se sacrificam pelo meu crescimento. Que Deus os abençoe e os conserve por muitos anos ao meu lado, para que eu possa retribuir todo o investimento em mim depositado. Meu irmão “Juninho”, agradeço por ter sido um exemplo para mim. Sua inteligência é invejável e o seu potencial é tamanho que, às vezes, nem você mesmo percebe. Obrigada por tudo!

Àquele a quem recorro sempre que estou sufocando com os deveres da vida, ao abraço que me conforta, ao doador de tanto carinho e amor. Meu companheiro, muito obrigada e desculpa pelas vezes que descontei o estresse em você e mesmo assim você soube me entender. Não sabes o quanto cada encontro me deixa mais leve e preparada para o que vier, você também faz parte dessa conquista e eu sou grata demais!

Karlinha, obrigada por ter ouvido aquela doidinha no meio do corredor, implorando por uma pesquisa para participar. Não sei o que vi em você, mas graças a Deus que eu vi, porque além de uma orientadora e líder, eu ganhei uma mãezona maravilhosa que sempre me mostrou e ainda mostra formas de melhorar como aluna e como pessoa. Mil obrigadas minha “rainha do DNUT”. À Penha meu muito obrigada por todas as orientações mesmo nos momentos mais inoportunos, por toda a paciência nos momentos mais estressantes e todo o cuidado em fazer tudo da maneira mais organizada possível. Você é uma excelente coorientadora e eu sou grata por ter convivido, compartilhado e aprendido com você todo esse tempo.

Ao “tico” que completa o meu “teco” (Bibi) sou mais que grata pelo companheirismo durante todos esses anos. Eu agradeço a Deus por ter uma pessoa que eu posso contar para tudo, inclusive para passar a noite “enfurnada” dentro dos laboratórios da vida sem nem perceber o tempo passar. Eu não sei o que seria de mim nessa universidade se não fosse você para me

acompanhar nas risadas, nos desesperos, nos estudos, nas pesquisas, nas análises sensoriais, no RU, nas praias em momentos inapropriados, em tudinho. Obrigada demais, “trocinho”!

Ao meu grupinho oficial, Camila, Thaty e Tepha, muito obrigada por tudo. Vocês foram fundamentais para o meu crescimento durante esses anos. Cada grupo de estudo me ensinou muito mais do que apenas os conteúdos teóricos, me ensinou sobre amizade, sintonia, empatia e trabalho em equipe. Muito obrigada!

Carolzinha, obrigada por todos os conselhos, incentivos e apoio. Você sempre me incentivou a buscar mais, me falando que eu era capaz quando nem eu acreditava em mim. Continue sendo essa pessoa maravilhosa, você traz luz por onde passa. Hanna, querida, mesmo com todas as suas preocupações, sempre percebia as minhas e tentava me ajudar. Apesar dos nossos desentendimentos, sei que você é uma pessoa incrível que ama ajudar os outros e sou grata por isso. Mariana, minha flor, obrigada por segurar todas as pontas possíveis no laboratório de análise de alimentos. Serei eternamente grata, esses resultados não existiriam sem a sua ajuda. À todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho, meu muito obrigada.

“Não estejais inquietos por coisa alguma, antes as vossas petições sejam em tudo conhecidas diante de Deus pela oração e súplica, com ação de graças.”

**(Filipenses, 4:6)**

SILVA, Thainar Michelle Bezerra da. **COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DE BOLO PRODUZIDO COM A FARINHA DO RESÍDUO DE Prensagem DA SEMENTE DE FAVELEIRA (*Cnidoscolus quercifolius*)**. 2019. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

## RESUMO

A semente da faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*) é classificada como oleaginosa por apresentar alto teor de óleo comestível e proteínas. Após o processo de extração do óleo comestível presente em oleaginosas, um resíduo parcialmente desengordurado é gerado, o qual possui potencial de utilização em produtos alimentares. Farinhas elaboradas com resíduos do processamento de oleaginosas são utilizadas em produtos de panificação, aumentando o seu conteúdo nutricional, mas ainda não são encontrados estudos que explorem a utilização da farinha do resíduo de prensagem da semente da faveleira para este fim. Dessa forma o objetivo do estudo foi elaborar bolos com a farinha do resíduo de prensagem da semente de faveleira (FRPSF) e avaliar as características nutricionais e microbiológicas desses produtos. Três formulações de bolo contendo 0, 25 e 50% de substituição da farinha de trigo pela da farinha do resíduo da semente de faveleira foram produzidas. A composição centesimal dos bolos e análises microbiológicas de coliformes a 45 °C, *Escherichia coli*, *Estafilococos* coagulase positiva, *Bacillus cereus*, bolores e leveduras e *Salmonella* sp. foram realizadas. Os bolos contendo maiores quantidades FRPSF apresentaram teores de proteínas, lipídios, fibras, umidade e cinzas superiores em comparação à formulação padrão. Nenhuma das amostras apresentou resultados microbiológicos acima dos valores estabelecidos pela legislação vigente. Concluiu-se que a aplicação da farinha do resíduo de prensagem da semente de faveleira em bolos é microbiologicamente segura e agrega valor nutricional ao produto. Sendo assim, trata-se de uma boa alternativa de aproveitamento do resíduo da prensagem da semente.

Palavras-chave: Torta, oleaginosa, *Cnidoscolus phyllacanthus*, produto de panificação, qualidade higiênico-sanitária



## ABSTRACT

The “faveleira” plant (*Cnidoscolus quercifolius*) is classed as oilseed by seeds rich in edible oil, in addition to containing bioactive compounds and proteins. After the process of extraction of edible oil present in oilseeds, a partially defatted residue is generated, which has potential for use in food products. Oilseed meal are used in bakery products, increasing your nutritional content, but still are not found studies that explore the use of pie flour faveleira seed for this purpose. Therefore the objective of the study was to prepare cakes with flour from the faveleira seed residue and to evaluate the nutritional and microbiological characteristics of these products. Three cake formulations containing 0, 25, and 50% replacement of wheat flour by flour residue from seed to faveleira were produced. The centesimal composition of the cakes and the microbiological analysis of coliforms to 45° C, coagulase positive *staphylococci*, *Bacillus cereus*, yeasts and molds and *Salmonella* sp were performed. Cakes containing increased amounts of faveleira flour showed levels of proteins, lipids, moisture and ash higher and lower carbohydrate compared to the standard formulation. None of the samples presented microbiological results above the values established by current legislation. It was concluded that the application of faveleira flour in cakes is microbiologically safe and adds nutritional value to the product, being a good alternative to use of the residue from the pressing of the seed.

**Keywords:** Press cake, oilseed, *Cnidoscolus phyllacanthus*, bakery product, hygienic-sanitary quality

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

<b>Figura 1:</b> Equipamentos utilizados para triturar e peneirar o resíduo da prensagem da semente de faveleira. ....	22
<b>Figura 2:</b> Produtos das etapas de processamento da semente de faveleira até a produção do bolo.....	24
<b>Figura 3:</b> Formulações contendo 0, 25 e 50% de substituição de farinha de trigo (FT) por farinha do resíduo da prensagem da semente de faveleira (FRPSF) — A, B e C, respectivamente. ....	24

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Formulações dos bolos elaborados com diferentes níveis de substituição da farinha de trigo (FT) pela farinha do resíduo da prensagem da semente de faveleira (FRPSF). .....	23
<b>Tabela 2:</b> Composição nutricional de bolos com 0, 25 e 50% de substituição de farinha de trigo (FT) por farinha do resíduo da prensagem da semente de faveleira (FRPSF) (A, B e C, respectivamente) em 100 gramas do alimento. ....	37
<b>Tabela 3:</b> Resultados das análises microbiológicas em comparação com os parâmetros legais. ....	40

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
3.1	RESÍDUOS DA PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS .....	16
3.2	PRODUÇÃO DE FARINHAS ALIMENTÍCIAS A PARTIR DE RESÍDUOS VEGETAIS .....	17
3.3	UTILIZAÇÃO DE FARINHAS ALTERNATIVAS NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO .....	18
3.4	SEMENTE DE FAVELEIRA: APLICAÇÃO E GERAÇÃO DE RESÍDUOS .....	20
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>21</b>
4.1	MATÉRIA-PRIMA .....	21
4.2	PRODUÇÃO DA FARINHA DO RESÍDUO DA Prensagem da semente de faveleira .....	21
4.3	ELABORAÇÃO DOS BOLOS .....	22
4.4	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DOS BOLOS ELABORADOS .....	25
<b>4.4.1</b>	<b>Determinação do teor de Umidade</b> .....	<b>25</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Determinação do teor de Cinzas</b> .....	<b>25</b>
<b>4.4.3</b>	<b>Determinação do teor de Lipídios</b> .....	<b>26</b>
<b>4.4.4</b>	<b>Determinação do teor de Proteínas</b> .....	<b>26</b>
4.4.4.1	Digestão .....	26
4.4.4.2	Destilação .....	27
4.4.4.3	Titulação.....	27
<b>4.4.5</b>	<b>Determinação do teor de Fibras Totais</b> .....	<b>27</b>
<b>4.4.6</b>	<b>Determinação do teor de Carboidratos</b> .....	<b>29</b>
4.5	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA .....	29
<b>4.5.1</b>	<b>Preparo da amostra e diluições seriadas</b> .....	<b>29</b>

<b>4.5.2</b>	<b>Contagem de coliformes a 45 °C e <i>Escherichia coli</i></b> .....	<b>30</b>
4.5.2.1	Prova presuntiva.....	30
4.5.2.2	Prova confirmatória.....	30
4.5.2.3	Determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Termotolerantes...	30
4.5.2.4	Contagem de <i>E. coli</i> .....	30
<b>4.5.3</b>	<b>Contagem de <i>Stafilococos</i> coagulase positivo</b> .....	<b>31</b>
4.5.3.1	Contagem padrão em placas .....	31
4.5.3.2	Teste de coagulase .....	32
<b>4.5.4</b>	<b>Contagem de <i>Bacillus cereus</i></b> .....	<b>32</b>
4.5.4.1	Contagem das colônias presuntivas .....	32
4.5.4.2	Confirmação das colônias no grupo <i>B. cereus</i> .....	33
<b>4.5.5</b>	<b>Contagem de bolores e leveduras</b> .....	<b>33</b>
4.5.5.1	Inoculação e incubação .....	33
4.5.5.2	Contagem das colônias e cálculo dos resultados .....	34
<b>4.5.6</b>	<b>Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp.</b> .....	<b>34</b>
4.5.6.1	Preparo da amostra, pré-enriquecimento e enriquecimento seletivo .....	34
4.5.6.2	Plaqueamento diferencial .....	34
4.5.6.3	Confirmação bioquímica.....	35
4.5.6.4	Confirmação sorológica .....	36
4.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	36
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>37</b>
5.1	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL .....	37
5.2	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS .....	40
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>42</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO, o desperdício de alimentos é estimado em 1,3 bilhão de toneladas por ano, sendo 46% desse desperdício decorrente das etapas de processamento, distribuição e consumo (FAO, 2013). Segundo Brasil (2017), metade dos resíduos sólidos gerado no país são resíduos orgânicos. Nesse cenário, é de extrema importância o desenvolvimento de meios de utilização alternativos para os resíduos com potencial de reuso. A utilização ou o aproveitamento dos resíduos representa uma importante solução ambiental já que pode ser utilizado como matérias-primas para gerar novos produtos (WOICIECHOWSKI et al., 2013)

Na indústria de óleo comestível extraído a frio, quantidades notáveis de resíduos surgem após a extração de óleo e a recuperação destes pode proporcionar ganho econômico (KARAMAN et al., 2015). Estudos citam que após a extração do óleo das sementes oleaginosas, o resíduo deixado é rico em proteínas (CARVALHO et al., 2012; YADAV; THAKUR; SUNOOJ, 2012) e além disso, apresenta significativa quantidade de fibra bruta e compostos bioativos, incluindo compostos fenólicos, flavonoides e taninos (KARAMAN et al., 2015).

A aplicação de resíduos do processamento de alimentos em produtos alimentares é uma alternativa interessante, visto que valoriza o potencial econômico e nutricional que podem fornecer se aplicados a um novo produto ou nova formulação de produtos já inseridos no mercado (AMORIM, 2014). Sabe-se que o setor de panificação é bastante popular e o alto consumo desse tipo de produto pelos brasileiros pode ser observado, considerando que cerca de 98% dos brasileiros consomem produtos panificados no café da manhã, segundo dados do SEBRAE (2017).

O estudo realizado por Menon; Majumdar; Ravi (2014) cita que diversos resíduos vegetais como sementes (SILVA; SILVA, 2012; THOMAZ et al., 2014), cascas (SALGADO, 2011; ZOUARI et al., 2016), bagaço (STORRER et al., 2017) podem ser utilizados na elaboração de farinhas a serem implementadas em produtos. Farinhas de resíduos parcialmente desengordurados de oleaginosas são citadas no enriquecimento de produtos à base de cereais (PASQUALONE et al. 2018), biscoitos (BEHERA et al., 2012; ZOUARI et al., 2016), pães (TAREK-TILISTYÁK et al., 2014) e bolos (SILVA; SILVA, 2012; BITENCOURT et al., 2014) aumentando o seu valor nutricional, além de promover a reutilização de resíduos orgânicos.

A *Cnidocolus quercifolius*, conhecida por faveleira, é uma planta arbórea, xerófila que ocorre no semiárido principalmente em regiões de Caatinga (OLIVEIRA et al., 2008). Suas

sementes são ovoides, rígidas e lisas, de cor cinzento-pardacentas (CAVALCANTI; BORA, 2010) e nutricionalmente ricas por possuírem, em sua composição, boas quantidades de compostos bioativos (RIBEIRO et al., 2017), proteínas e óleo comestível, podendo ser classificada como oleaginosa. As sementes de faveleira apresentam em média 60% de amêndoas, que são consumidas pela população *in natura* ou ainda maceradas e misturadas com farinha de mandioca, açúcar ou rapadura (CAVALCANTI; BORA, 2010).

Por possuir aproximadamente 29,33% de lipídios (MEDEIROS et al., 2018), sua semente pode ser prensada a frio para a extração de óleo comestível, gerando um resíduo parcialmente desengordurado denominado de torta, o qual é rico em proteínas, de forma semelhante ao que é observado para a amêndoa de baru, que foi utilizada na produção de farinha mista (composta por farinha de trigo e farinha de amêndoa baru) e, posteriormente, aplicada na produção de bolos no estudo de Pineli et al. (2015b).

Apesar de já existirem estudos aplicando a farinha do resíduo de algumas oleaginosas em produtos de panificação, como a farinha de amêndoa baru (PINELI et al., 2015a), gergelim (ZOUARI et al., 2016) e amendoim (BEHERA et al., 2013), ainda não são encontrados estudos que explorem a utilização da farinha do resíduo de prensagem da semente da faveleira para este fim.

Diante do exposto pode-se observar a possibilidade de utilização da farinha do resíduo da prensagem da semente de faveleira como matéria-prima para elaboração de bolos, avaliando a viabilidade destes do ponto de vista higiênico-sanitário e testando a contribuição do resíduo no enriquecimento nutricional de um alimento amplamente consumido. Além de contribuir para a redução do desperdício de matérias-primas com potencial de utilização; e para promoção da saúde por meio de um alimento nutricionalmente melhorado. Dessa forma, o presente estudo se volta à perspectiva de produção e consumo sustentáveis, atendendo ao objetivo de desenvolvimento sustentável de número 12 da agenda 2030 da ONU (BRASIL, 2015).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar a qualidade nutricional e microbiológica do bolo produzido com a farinha do resíduo da prensagem da semente da faveleira.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Produzir a farinha a partir do resíduo da prensagem da semente de faveleira;
- Aplicar a farinha produzida em formulações de bolo com diferentes níveis de substituição à farinha de trigo;
- Caracterizar e analisar as formulações de bolo quanto ao perfil nutricional e qualidade microbiológica.



### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 RESÍDUOS DA PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

Segundo SEBRAE (2017) resíduos são as partes restantes de processos derivados de atividades humanas e animal e de processos produtivos, sendo exemplos a matéria orgânica, o lixo doméstico, os efluentes industriais e os gases liberados em processos industriais ou por motores. A definição de resíduos sólidos segundo a ABNT (2004) diz que se trata de resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Esses resíduos são provenientes do beneficiamento do produto de diversas culturas já consolidadas no mercado e outras ainda em expansão (COELHO et al., 2014). Segundo Brasil (2017) metade dos resíduos sólidos urbanos gerados no país são resíduos orgânicos.

Os significativos avanços no desempenho do agronegócio implicaram no aumento do consumo de insumos e da geração de resíduos nas atividades agropecuária e agroindustrial (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002). De acordo com a Organização das Nações Unidas Para a Alimentação e a Agricultura - FAO, o desperdício de alimentos é estimado em 1,3 mil milhões de toneladas por ano, sendo 46% desse desperdício, decorrente das etapas de processamento, distribuição e consumo (FAO, 2013). A produção de frutas é um dos segmentos da agroindústria que é citado pelas grandes quantidades de resíduos gerados (MENON; MAJUMDAR; RAVI, 2014). Outro segmento citado é o de extração de óleos vegetais, segundo Nascimento Filho; Franco (2015) a semente da laranja é utilizada para a extração de óleo comestível e gera toneladas de resíduos agrícolas.

A crescente preocupação com os impactos ambientais e o elevado índice de desperdício causado pelas indústrias de alimentos têm levado à busca de alternativas viáveis de aproveitamento desses resíduos para geração de novos produtos para consumo humano, tanto pelo potencial econômico que é capaz de gerar, quanto pela premissa de desenvolvimento sustentável (GARMUS et al., 2009). Além destes aspectos, Amorim (2014) abordou a elaboração de produtos a partir de resíduos alimentares, ressaltando a importância nutricional.

### 3.2 PRODUÇÃO DE FARINHAS ALIMENTÍCIAS A PARTIR DE RESÍDUOS VEGETAIS

A produção de farinha a partir de resíduos vegetais é uma alternativa para o desperdício gerado no processamento de alimentos. A mistura de farinhas de compostos vegetais (não-trigo) com farinhas de trigo caracteriza um tipo chamado de “farinhas compostas”, as quais podem conter cereais, raízes, tubérculos, leguminosas e outros resíduos como matéria-prima (MENON; MAJUMDAR; RAVI, 2014).

As farinhas compostas têm sido amplamente utilizadas na preparação de produtos de panificação e massas alimentícias (MENON; AJUMDAR; RAVI, 2014). A incorporação de ingredientes funcionais de subprodutos pode melhorar as características nutricionais de produtos de panificação, porém, também pode modificar as propriedades funcionais e sensoriais desses produtos. É necessário a adequação na incorporação de subprodutos, com vistas na obtenção de produtos de panificação mais saudáveis que possam competir, em características sensoriais, com os tradicionais (MARTINS; PINHO; FERREIRA, 2017). Algumas matérias-primas como sementes (SILVA; SILVA, 2012; THOMAZ et al., 2014), cascas (SALGADO, 2011; ZOUARI et al., 2016) e bagaço (STORRER et al., 2017) vêm sendo utilizadas para a produção de farinhas compostas e implementadas em diferentes produtos como bolos e biscoitos. Essa é uma alternativa que pode aumentar a oferta de alimentos com alto teor de fibras tanto para consumidores saudáveis quanto para os que apresentam algumas doenças crônicas não transmissíveis de acordo com Guimarães; Freitas; Silva (2010).

Após a extração do óleo de oleaginosas, o que resta é denominado “torta” e oferece um alto teor de proteínas (CAVALCANTI; BORA, 2010), o que é reforçado por Yadav, Thakur; Sunooj (2012), quando afirmam que o resíduo formado após a extração do óleo do amendoim é rico em proteína e pode ser utilizado para melhorar vários produtos alimentares. O óleo comestível pode ser extraído de sementes de oleaginosas por meio da prensagem a frio (TEH; BIRCHD, 2013), assim como Pineli et al. (2015a) descrevem para a amêndoa baru.

A farinha obtida do resíduo da prensagem da amêndoa baru apresentou maior quantidade de proteínas quando comparada à farinha de trigo e segundo Pineli et al. (2015a) o conteúdo proteico da farinha do resíduo da amêndoa baru pode ter contribuído para a estrutura da massa ao substituir a farinha de trigo. Yadav; Thakur; Sunooj (2012) avaliaram o resíduo de amendoim parcialmente desengordurado e encontraram as seguintes características nutricionais: 2,32% a 4,22% de umidade, cinzas de 1,55% a 2,22%, lipídios de 12,37% a

14,75%, proteína de 5,52% a 9,88% e carboidratos de 76% a 70,34%. O resíduo foi utilizado na produção de uma farinha que apresentou boas quantidades de proteínas e cinzas. Ademais, Silva; Silva (2012) concluíram que a farinha das sementes de abóbora demonstrou considerável rendimento e potencialidade para servir como matéria prima alimentar, permitindo o aproveitamento integral da abóbora e reduzindo o desperdício de resíduos orgânicos.

### 3.3 UTILIZAÇÃO DE FARINHAS ALTERNATIVAS NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO

Os produtos de panificação têm se tornado muito populares em todas as faixas etárias (THONGRAM et al., 2016), o setor está entre os seis maiores segmentos da indústria do Brasil, tendo participação de 36% no mercado de produtos alimentares. Cerca de 98% dos brasileiros consomem produtos panificados no café da manhã (SEBRAE, 2017). De acordo com estatísticas levantadas pela Nielsen Company e apresentadas pela Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias, Pães e Bolos industrializados, a venda de pães e bolos industrializados movimentou cerca de 6,446 milhões de reais no ano de 2017 (NIELSEN, [s.d.]).

Segundo dados da ABITRIGO – Associação Brasileira da Indústria do Trigo (2019), nos anos de 2017 e 2018, a produção de farinha de trigo no Brasil foi estimada entre 9.276 a 9.494 mil toneladas, já o consumo per capita é estimado em 40,62 kg (ABITRIGO, [s.d.]). Porém, devido ao aumento no preço do trigo (SEBRAE, 2017), a procura por alimentos saudáveis (SEBRAE, 2014), e a restrições alimentares (PINELI et al., 2015b; GRAÇA et al., 2017; SKENDI et al., 2018) o mercado tem investido em outras matérias-primas para a elaboração de tais produtos.

Estudos têm abordado a utilização de farinhas de resíduos de oleaginosas em produtos de panificação: O desenvolvimento de biscoitos formulados com farinha da torta da amêndoa baru é apresentado por Pineli et al. (2015a) como um meio de reduzir o desperdício de alimentos, agregando valor a um resíduo com boas qualidades nutricionais. O resíduo de amendoim após extração do seu óleo foi aplicado na elaboração de biscoitos utilizando diferentes níveis de farinha de amendoim parcialmente desengordurado (até 15%), os biscoitos produzidos foram aceitáveis para todos os atributos avaliados, evidenciando que a farinha do subproduto obtido da indústria de óleo de amendoim oferece um grande potencial para a suplementação proteica (YADAV; THAKUR; SUNOOJ, 2012).

Nessa perspectiva, Pasqualone et al. (2018) verificaram o grande potencial do processamento de subprodutos da amêndoa como ingredientes alimentares, com o objetivo de melhorar o valor dos produtos de panificação à base de cereais, enquanto Barreira et al. (2019) aplicaram resíduo da prensagem da amêndoa em biscoitos. Zouari et al. (2016) aplicaram a casca de gergelim após retirada do óleo em formulações de cookies e Tarek-Tilistyák et al. (2014) utilizaram resíduos prensados e moídos de linhaça amarela, semente de abóbora nua, semente de girassol descascada e resíduo parcialmente desengordurado de nozes na elaboração de pães fortificados.

Thomaz et al. (2014) elaboraram e avaliaram a aceitabilidade de produtos de panificação enriquecidos com semente de goiaba e concluíram que os produtos com a farinha dessa semente obtiveram aceitação acima dos produtos controles, o que demonstrou a possibilidade de reaproveitamento de partes de frutos, contribuindo para a minimização do impacto ao meio ambiente. Já Behera et al. (2013) aplicaram o resíduo da prensagem do amendoim na preparação de biscoitos. Seus resultados demonstraram que os biscoitos elaborados eram ricos em proteínas, fibras alimentares e polifenóis.

Dentre os produtos do setor de panificação, pode-se afirmar que o bolo é um produto assado rico em gordura e açúcar (MARTINS; PINHO; FERREIRA, 2017). O qual é preparado à base de farinhas ou amidos, açúcar, fermento químico ou biológico, podendo conter leite, ovos, manteiga, gordura e outras substâncias alimentícias que caracterizam o produto (BRASIL, 1978).

O bolo produzido com farinha de semente de abóbora em substituição parcial à farinha de trigo apresentou melhor qualidade nutricional, evidenciada pelo aumento nos teores de fibras, proteínas, minerais e lipídeos, além de terem sido bem aceitos pelos provadores (BITENCOURT et al., 2014). Silva; Silva (2012) avaliaram bolos com subprodutos da abóbora e concluíram os bolos elaborados foram bem aceitos, demonstrando a possibilidade de utilização de partes convencionalmente descartadas da abóbora em um produtor alimentar.

No estudo de Pineli et al. (2015b) é possível observar a utilização da torta parcialmente desengordurada resultante da prensagem da amêndoa baru na produção de bolos. Considerando que o mercado prioriza a extração do óleo comestível da amêndoa, o que resta é tipicamente descartado, sendo assim, os autores trazem como alternativa ao desperdício desse resíduo, seu emprego na elaboração de farinhas ricas em nutrientes e compostos bioativos. Segundo Karaman et al. (2015) a recuperação de resíduos dessa natureza é importante, pois além de serem subprodutos contendo boas quantidades de proteínas e compostos bioativos, podem se

expressar como fontes de fibra alimentar, sendo utilizados em diferentes áreas, visando o enriquecimento de alimentos.

### 3.4 SEMENTE DE FAVELEIRA: APLICAÇÃO E GERAÇÃO DE RESÍDUOS

A planta *Cnidoscolus quercifolius* conhecida por favela ou faveleira. É uma planta arbórea, xerófila, com sementes ovóides, rígidas, lisas e de cor cinzento-pardacentas, que ocorre em todo o semiárido em regiões de Caatinga (OLIVEIRA et al., 2008; CAVALCANTI e BORA, 2010). Pesquisas realizadas com a faveleira demonstraram que a espécie desempenha um papel importante no desenvolvimento da região semiárida, devido seus múltiplos usos, alta disseminação e completa adaptação às condições adversas dessa região (PORDEUS NETO et al., 2009).

A faveleira é uma espécie vegetal bastante rica do ponto de vista nutricional, pois apresenta uma quantidade significativamente alta de constituintes importantes para a dieta animal e possui sementes ricas em óleo comestível e proteínas, além de se mostrar uma valiosa fonte de compostos bioativos, principalmente flavonoides (CAVALCANTI; BORA, 2010; SOUZA et al., 2012; RIBEIRO et al., 2017). A planta pode ser utilizada em reflorestamento destinado à recuperação de áreas degradadas, alimentação animal e humana, medicina, serraria e energia (RIBEIRO; BRITO, 2010). Na alimentação humana são utilizadas as sementes, farinha e óleo frescos (SANTOS et al., 2017).

As sementes de faveleira apresentam cerca de 60% de amêndoas, que são consumidas pela população *in natura* ou misturadas com farinha de mandioca, açúcar ou rapadura (CAVALCANTI; BORA, 2010). São compostas de uma média de 28,17% de proteína e 29,33% de lipídios, podendo, assim, ser caracterizada como oleaginosa (MEDEIROS et al., 2018). A riqueza em lipídios e proteínas é a razão maior das sementes oleaginosas terem vasta aplicação em sistemas alimentícios (CAVALCANTI et al., 2011).

De acordo com Behera et al. (2013) as oleaginosas possuem o resíduo parcialmente desengordurado como principal subproduto, o qual possui grande quantidade de proteínas e ainda não são bem utilizados na indústria. No que diz respeito à composição de fenólicos do resíduo da semente de faveleira, segundo Ribeiro et al. (2017) a “torta” apresenta quantidade de fenólicos totais igual a 398,89 mg EAG/100 g e flavonoides igual a 29,81 mg RE/g.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 MATÉRIA-PRIMA

As sementes de faveleira utilizadas foram obtidas na cidade de São José do Seridó – Rio Grande do Norte, as quais foram retiradas manualmente dos frutos e o resíduo parcialmente desengordurado (torta) foi obtido após a extração do óleo por prensagem a frio com prensa hidráulica da marca MARCON, modelo MPH – 10.

A extração foi realizada no Laboratório de Mecânica de Fluidos da Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Após a retirada do óleo, o resíduo parcialmente desengordurado foi acondicionado em recipientes plásticos e transportado ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LabMA) do Departamento de Nutrição (DNUT) da UFRN, onde permaneceu armazenado em freezer em temperatura de 23 °C negativos até sua utilização para a produção da farinha.

### 4.2 PRODUÇÃO DA FARINHA DO RESÍDUO DA PRENSAGEM DA SEMENTE DE FAVELEIRA

Para a produção da farinha, o resíduo da prensagem da semente de faveleira foi retirado do freezer e levado ao Laboratório de Análise de Alimentos do DNUT/UFRN onde passou por um processo de secagem em estufa com ventilação de ar forçada (marca Tecnal) a uma temperatura de 60 °C durante 10 horas. Após seco, o resíduo foi levado ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos e triturado utilizando primeiramente um multiprocessador modelo “Al in one” da marca Philco a fim de reduzir a granulometria a um tamanho médio para, posteriormente, reduzir ainda mais o tamanho dos grãos usando um processador de café Di Grano da marca Cadence. O produto final da trituração apresentou teor de umidade igual a 6,12%, sendo considerado farinha de acordo com RDC 263 (BRASIL, 2005) que estabelece um limite máximo 15% de umidade para esse tipo de produto. A Figura 1 ilustra os equipamentos utilizados.



**Figura 1:** Equipamentos utilizados para triturar e peneirar o resíduo da prensagem da semente de faveleira.

Fonte: Arquivo pessoal

O processamento ocorreu em diversas etapas de trituração e peneiramento usando peneira analítica de 20 *mesh*, resultando em uma farinha com granulometria  $\leq 850 \mu\text{m}$ . A granulometria foi escolhida a fim de evitar resíduos de casca muito duros que comprometessem a qualidade sensorial dos bolos posteriormente produzidos. Por fim, a farinha pronta foi disposta em sacos plásticos e armazenada em temperatura de 23 °C negativos no freezer do LabMA até sua utilização para a produção dos bolos.

#### 4.3 ELABORAÇÃO DOS BOLOS

Os bolos foram produzidos no Laboratório de Técnica e Dietética do DNUT/UFRN. Foram utilizados diferentes níveis de substituição da farinha de trigo (FT) pela farinha do resíduo de prensagem da semente de faveleira (FRPSF) para produzir três formulações: A, B e C, contendo 0, 25 e 50% de substituição da FT pela FRPSF, respectivamente. As concentrações de FRPSF nas formulações foram definidas em estudos pilotos e os demais ingredientes foram utilizados em quantidades iguais para ambas as formulações, como apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Formulações dos bolos elaborados com diferentes níveis de substituição da farinha de trigo (FT) pela farinha do resíduo da prensagem da semente de faveleira (FRPSF).

<b>Ingredientes</b>	<b>Quantidade em porcentagem (%)</b>		
	<b>Formulação A</b>	<b>Formulação B</b>	<b>Formulação C</b>
<b>FT</b>	24,7	18,5	12,3
<b>FRPSF</b>	0,0	6,2	12,3
<b>Ovo</b>	16,5	16,5	16,5
<b>Açúcar</b>	23,0	23,0	23,0
<b>Sal</b>	0,3	0,3	0,3
<b>Óleo</b>	9,9	9,9	9,9
<b>Leite</b>	20,7	20,7	20,7
<b>Suco de Limão</b>	2,0	2,0	2,0
<b>Fermento</b>	1,3	1,3	1,3
<b>Essência de baunilha</b>	1,6	1,6	1,6

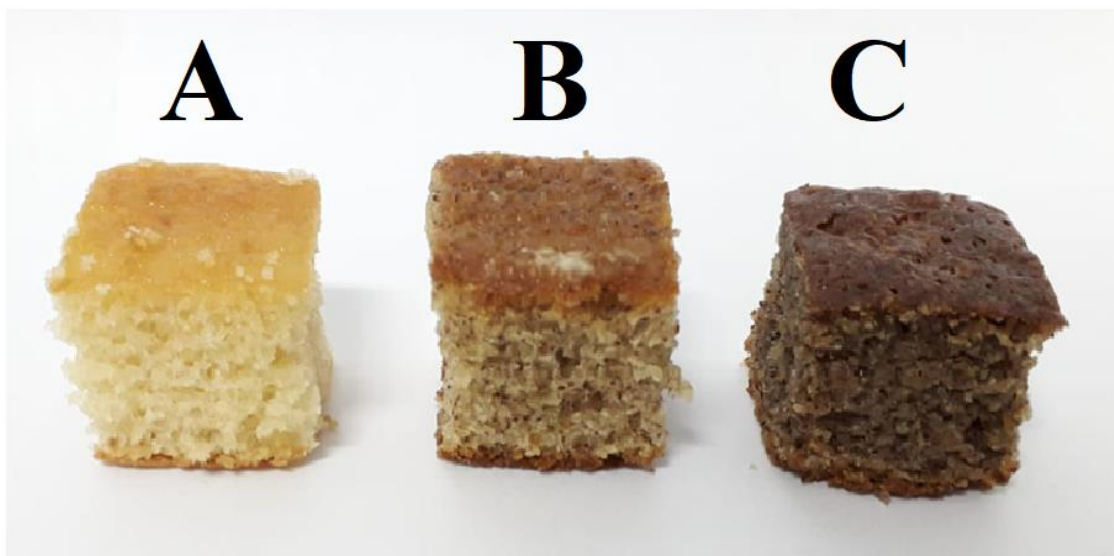
Inicialmente, todos os ingredientes secos (com exceção do fermento) e todos os líquidos foram misturados em recipientes distintos, em seguida a mistura dos ingredientes líquidos foi adicionada lentamente aos itens secos, de forma a misturar bem. Por último, o fermento foi adicionado e a massa foi colocada em forma untada com óleo de soja e farinha de trigo. O cozimento foi realizado em forno a gás a uma temperatura média de 240 °C e o tempo médio de preparo foi de 45 min. As Figuras 2 e 3 apresentam os produtos de cada etapa de processamento e o resultado final das três formulações de bolo prontas, respectivamente.





**Figura 2:** Produtos das etapas de processamento da semente de faveleira até a produção do bolo — Semente de faveleira<sup>1</sup>, resíduo da prensagem<sup>2</sup>, farinha do resíduo da prensagem da semente de faveleira (FRPSF)<sup>3</sup>, formulações de bolo contendo 50% e 25% de FRPSF<sup>4</sup>.

Fonte: arquivo pessoal



**Figura 3:** Formulações contendo 0, 25 e 50% de substituição de farinha de trigo (FT) por farinha do resíduo da prensagem da semente de faveleira (FRPSF) — A, B e C, respectivamente.

Fonte: Arquivo pessoal

#### 4.4 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DOS BOLOS ELABORADOS

Os bolos foram analisados, quanto à sua caracterização nutricional, por meio da composição centesimal, a partir das análises de umidade, cinzas, lipídios, proteínas e fibra alimentar total segundo descrito por AOAC (2002), enquanto o teor de carboidrato foi quantificado pela diferença dos outros componentes.

##### 4.4.1 Determinação do teor de Umidade

O teor de umidade da amostra foi analisado pela perda por dessecação em estufa a 105 °C. Dessa forma, 3 g de cada formulação de bolo (em triplicata) foram submetidas à secagem direta em estufa (modelo SL – 100, marca Solar) a 105 °C em cápsula de porcelana previamente tarada. Esse aquecimento se deu por 3 h e, então, as amostras foram resfriadas dentro de um dessecador por 30 min e então foram pesadas, anotando-se o peso. O processo se repetiu até a amostra apresentar peso constante.

Foi realizado o seguinte cálculo para a determinação de umidade da amostra: % de umidade da amostra =  $\frac{100 \times N}{P}$ , onde N = n° de gramas de umidade (perda de massa em g) e P = n° de gramas da amostra.

##### 4.4.2 Determinação do teor de Cinzas

As cinzas foram determinadas pelo método de incineração a 550 °C. Para tal, em um cadinho previamente aquecido em mufla (modelo EDGCON 1P da marca EDG equipamentos) a 550 °C, resfriada em dessecador até a temperatura ambiente e tarada, foram pesados de 3 g de cada formulação (em triplicata). As amostras foram secas e carbonizadas em temperatura baixa para, então, serem incineradas em mufla a 550 °C até completa eliminação do carvão.

Após observar que as cinzas estavam brancas ou ligeiramente acinzentadas, as amostras foram resfriadas em dessecador por 30 min e pesadas, a operação se repetiu até se observar peso constante, o qual foi anotado. O cálculo utilizado para mensurar a porcentagem de cinzas foi o seguinte:

% de cinzas da amostra =  $\frac{100 \times N}{P}$ , onde N = n° de gramas de cinzas e P = peso da amostra.

#### 4.4.3 Determinação do teor de Lipídios

Para determinar o teor lipídico foi utilizado o método de Extração direta em Soxhlet utilizando o equipamento da marca Tecnal, modelo Te-044. O tubo posteriormente utilizado para conter o extrato etéreo foi tarado (aquecido a 105 °C/3 horas, resfriado em dessecador por 30 min e pesado). Foram pesados 2 g de cada formulação em papel de filtro, os quais foram postos dentro das cestas de metal e acoplado ao equipamento. Ao tubo previamente tarado foi adicionado éter até se alcançar 2/3 de seu volume. O tubo foi acoplado ao aparelho e as cestas contendo as amostras foram mergulhadas no éter.

Após a montagem do aparelho, a torneira foi aberta para suprir o condensador com água, o aquecimento foi ligado e se manteve sob refluxo por 3 horas. Passado o tempo descrito, o cartucho contendo a amostra foi suspenso para a região intermediária e foi deixado por mais 1 hora. Ao fim desse período, o condensador foi fechado e foi aguardada a recuperação de todo o éter. Finalmente, os tubos contendo o extrato etéreo das amostras foi destacado do aparelho e levado à estufa para a evaporação do éter residual em estufa a 105 °C por 1 hora, havendo posterior esfriamento em dessecador por 30 min e pesagem, anotando os valores observados. O procedimento foi realizado utilizando triplicatas de cada amostra. Para mensuração da % de lipídios realizou-se o seguinte cálculo: % de lipídio =  $\frac{100 \times N}{P}$ , onde N = Peso dos lipídios em gramas e P = peso da amostra em gramas.

#### 4.4.4 Determinação do teor de Proteínas

Para a determinação do teor de proteínas foi utilizado o método de Kjeldahl, o qual consiste em três etapas, sendo elas, digestão, destilação e titulação.

##### 4.4.4.1 Digestão

Para realizar a digestão da amostra, 0,2 g de cada formulação (em triplicata) foram medidos em papel de seda e transferidos para o tubo de Kjeldahl juntamente com o papel. Subsequentemente foram adicionados 2 g da mistura catalítica (Dióxido de titânio anidro, sulfato de cobre anidro e sulfato de potássio anidro, na proporção 0,3:0,3:6) e 5 mL de ácido sulfúrico. Depois de preparada, a solução foi levada ao aquecimento em bloco digestor da marca

Tecnal, modelo Te-040/25, no qual a temperatura foi elevada aos poucos até atingir 450 °C. A digestão ocorreu até as amostras se tornarem azul-esverdeadas e livre de material não digerido (límpida). Toda a digestão da amostra foi realizada na capela.

#### 4.4.4.2 Destilação

Nesta etapa foram adicionados 10 mL de água destilada para dissolver cada uma das amostras digeridas e os tubos foram agitados em agitador de tubos (vortex) da marca Phoenix, modelo AP 59, posteriormente foram acoplados ao destilador, um por vez. No copo dosador do equipamento adicionou-se 20 mL solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 30% lentamente para cada amostra destilada.

Para receber as amostras destiladas, foram preparados Erlenmeyer de 250 mL com 10 mL de ácido bórico a 3% e 3 gotas de indicador misto (vermelho de metila 0,2% e azul de metileno 0,2%), a solução preparada em cada Erlenmeyer foi colocada abaixo do bico do destilador. Antes de ligar a chave de aquecimento, a torneira foi aberta a fim de encher a caldeira. Subsequentemente a amostra foi destilada até a cor verde, esperando-se completar o volume de aproximadamente 50 ml. A solução formada ao final da destilação foi o borato de amônio advindo da reação do ácido bórico com a amônia.

#### 4.4.4.3 Titulação

O borato de amônio obtido foi, por fim, titulado utilizando solução de ácido clorídrico 0,1 M com fator de conversão de 1,01. A titulação se deu até que ocorresse mudança de cor visível nas amostras e o volume de ácido clorídrico gasto foi anotado para a realização do seguinte cálculo: % de proteínas =  $\frac{V \times f \times 0,14}{P}$ , onde V = volume de ácido clorídrico gasto na titulação, P = peso (g) da amostra e f = fator de conversão.

#### 4.4.5 Determinação do teor de Fibras Totais

A quantificação do teor de fibras totais foi realizada pelo método enzimático gravimétrico. Sendo assim, inicialmente foi transferido 1 g de cada formulação para Béqueress de 500 mL, repetindo o procedimento até se obter um total de 4 amostras por formulação (quadruplicata) e anotando-se o peso exato de cada amostra. Foram separados mais 4 Béqueses para servir como o branco das análises. Antes do início da digestão, devido as amostras

apresentarem teor lipídico > 10 %, as mesmas foram tratadas com 3 porções de 25 mL de éter de petróleo, que foram sucessivamente descartadas. Subsequentemente, adicionou-se às amostras e aos brancos (Béqueres vazios) 50 mL da solução fosfato, ajustando para pH 6 com o auxílio de um pHgâmetro da marca MS Tecnopon, modelo mPA210. Após o ajuste do pH, foi adicionado 0,1 mL da enzima  $\alpha$ -amilase, homogeneizando cada Béquer separadamente e cobrindo-os com papel alumínio.

Após preparadas, as amostras foram levadas ao banho-maria a 95 °C sob agitação (velocidade 4). Após passados 30 minutos, as amostras e brancos foram retirados, resfriados à temperatura ambiente e tiveram seu pH ajustado para 7,5 com solução de NaOH 0,275 N. Em seguida foi adicionado 0,1 mL da solução de protease e os Béqueres foram mais uma vez cobertos por papel alumínio e colocados em banho-maria, desta vez a 60 °C com agitação contínua (velocidade 4), por 30 minutos.

Posteriormente, as amostras e os brancos foram retirados, deixados em repouso até que atingirem temperatura ambiente e tiveram o pH ajustado para 4,3 utilizando solução de HCL 0,325 M, com posterior adição de aproximadamente 0,3 mL de amiloglicosidase e homogeneização. Mais uma vez os Béqueres foram recobertos pelo papel alumínio e levados ao banho-maria a 60 °C, com agitação contínua (velocidade 4) por 30 minutos.

Paralelamente, foram medidos (utilizando proveta de 1000 mL) 280 mL de etanol a 95% para cada amostra e cada branco, os quais foram transferidos para erlenmeyers e aquecidos até temperatura de 60 °C em banho-maria. Após preparado, o etanol aquecido foi adicionado a cada uma das amostras e brancos, as quais permaneceram em repouso em temperatura ambiente, cobertos por papel alumínio por, no mínimo, 1 hora.

Após o repouso, as amostras e brancos foram filtrados a vácuo utilizando cadinhos de Gooch (previamente secos em estufa a 105 °C e de pesos já conhecidos e anotados) e uma bomba a vácuo e cada um dos resíduos foram lavados com 3 porções sucessivas de 20 mL de etanol a 78%, 2 porções de 10 mL de etanol a 95% e duas porções de 10 mL de acetona, separadamente. Os cadinhos foram levados à estufa a 105 °C pelo tempo mínimo de 5 horas. Passado o tempo, os cadinhos foram retirados da estufa e colocados em dessecador por 30 min.

Por fim, os cadinhos foram pesados em balança analítica e o peso obtido foi anotado. Foram determinados os teores de cinzas em duplicata para cada amostra e para o branco, bem como o percentual de proteínas dos demais utilizando os métodos já citados neste trabalho. Para determinar o percentual de fibra total foi utilizado o seguinte cálculo:  $FAT(\%) = (RT - P - C - BT) \times 100m$ , onde RT = médio do peso de resíduo (mg), P= média do peso de proteína (mg), C= média dos pesos das cinzas (mg), BT= Peso do branco (mg) e m= massa da amostra (mg).

#### 4.4.6 Determinação do teor de Carboidratos

Após determinados os teores de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e fibras da amostra estudada foi calculada a quantidade de carboidratos por diferença, utilizando a fórmula: Carboidratos (%) = 100% – (% umidade + % cinzas + % proteínas + % lipídios + % fibras).

#### 4.5 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

No dia seguinte ao preparo, os bolos foram levados ao LabMA da UFRN, onde foram realizadas todas as análises microbiológicas necessárias. As amostras foram submetidas à determinação do Número Mais Provável por grama (NMP/g) de coliformes a 45 °C e *Escherichia coli* (KORNACKI; GURTLER; STAWINCK, 2015), *Bacillus cereus* (BENNET; TALLENT; HAIT, 2015) e contagem de bolores e leveduras (RYU; WOLF-HALL, 2015). Já a pesquisa de *Salmonella* sp. e contagem de *Estafilococcus* coagulase positiva foram realizadas conforme os métodos da International Organization for Standardization – ISO (ISO, 1999; ISO, 2007). Tais análises foram escolhidas de acordo com o exigido para esse tipo de produto pela legislação brasileira vigente — RDC 12/2001 (BRASIL, 2001), com exceção dos microrganismos *E. coli* e bolores e leveduras, os quais não possuem parâmetro microbiológico na legislação, porém foram analisados para uma melhor avaliação da qualidade microbiológica dos produtos.

##### 4.5.1 Preparo da amostra e diluições seriadas

As amostras foram trituradas utilizando material asséptico para facilitar a diluição no meio necessário. Cerca de 10 g de cada amostra de bolo foram colocadas em Erlenmeyers contendo o diluente e homogeneizadas para iniciar o preparo das diluições seriadas, esse primeiro procedimento originou a diluição  $10^{-1}$ . Foram preparadas diluições de  $10^{-1}$  a  $10^{-5}$  de todas as formulações, as quais se deram pela retirada de 1 mL da diluição anterior e depositando-o em tubos de ensaio com 9 mL do diluente.

## 4.5.2 Contagem de coliformes a 45 °C e *Escherichia coli*

### 4.5.2.1 Prova presuntiva

A análise de coliformes foi realizada somente com as diluições de  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ . Partindo da diluição  $10^{-1}$  foram inoculados, em série, volumes de 1 mL em 3 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e um tubo de Durhan invertido. O mesmo procedimento foi repetido para as demais diluições. Em seguida, os tubos inoculados foram incubados em estufa regulada a 35 °C (marca Ethictechnology) durante 24 h. A leitura dos resultados sucedeu o tempo indicado e foram observadas características de turvação e formação de gás. As amostras que apresentaram esses aspectos, indicando resultado positivo, seguiram para a prova confirmatória.

### 4.5.2.2 Prova confirmatória

Tubos contendo tubo de Durhan invertido e 10 mL de Caldo *Escherichia coli* (EC) foram utilizados na prova confirmatória. Utilizando uma alça bacteriológica, foi transferida uma alçada bem carregada da cultura presente nos tubos positivos para os tubos com Caldo EC, os quais seguiram para a incubação em banho-maria a 45,5 °C durante 24 h. Por fim, foi observado o crescimento com turvação e produção de gás, anotando-se os resultados.

### 4.5.2.3 Determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Termotolerantes

A partir dos tubos EC positivos (com turvação e produção de gás), o NMP de coliformes termotolerantes por grama foi determinado conforme orientação da tabela de NPM.

### 4.5.2.4 Contagem de *E. coli*

Os tubos de caldo EC positivos seguiram para a realização do método de contagem de *E. Coli* em alimentos. Foi estriada uma alçada da cultura bem carregada de cada um dos tubos em placas de Ágar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB) por meio da técnica de estrias de esgotamento com posterior incubação a 35 °C durante 24 h. Após o tempo de incubação, foi observado se houve formação de colônias típicas do microrganismo *E. coli* (nucleadas, com centro preto, com ou sem brilho metálico).

De cada placa com colônias típicas foram transferidas duas colônias bem isoladas para tubos de Ágar Padrão para Contagem (PCA) inclinados, os quais foram incubados a 35 °C por 24 h. A partir das colônias puras presentes no PCA, a cultura foi inoculada nos testes bioquímicos de citrato, indol, vermelho de metila e Voges-Proskauer (VM-VP).

Para o teste de citrato foi inoculada uma alçada leve nas rampas de tubos contendo Ágar Citrato de Simmons, incubando-se a 35 °C por 96 h (4 dias). O crescimento foi apontado pela viragem alcalina, alterando a cor de verde para azul, indicando teste positivo.

O teste indol foi realizado pela inoculação de uma alçada leve da cultura em tubos contendo 4 mL de Caldo Triptona 0,1%, com posterior incubação a 35 °C por 24 h. Completado o tempo, foram adicionados 0,3 mL do reagente de Kovacs em cada tubo, agitando-os levemente. O teste positivo foi caracterizado pela formação de um anel vermelho-violeta na superfície do meio.

Já para o teste VM-VP, foi inoculada uma alçada leve da cultura em tubos pequenos contendo 3 mL de Caldo VM-VP, incubando-os a 35 °C durante 48 h. Para o teste VP foi transferido 1 mL da cultura para um tubo de ensaio, com posterior adição de 3 gotas de solução de alfa-naftol 5% e agitação. Em seguida foram adicionados 2 gotas de KOH 40% e o tubo foi novamente agitado. A reação foi acelerada pela adição de 2 gotas de solução de creatina. Após descanso dos tubos, foi verificada a permanência do meio na cor do reagente (teste negativo) ou formação de uma cor vermelha ou rósea no meio (teste positivo).

Para o teste de VM, o remanescente de cultura em caldo VM-VP foi reincubado por mais 48 h, completando-se as 96 h de incubação, foi adicionado 5 gotas do reagente vermelho de metila, observando imediata presença de cor vermelha (teste positivo) ou amarela (teste negativo).

Após a realização de todos os testes bioquímicos, foram consideradas como *E. coli* todas as culturas em forma de bastonetes, Gram negativas, citrato negativas, indol positivas ou negativas, VM positivas e VP negativas. Finalmente, foi anotada a quantidade de tubos de Caldo EC que confirmaram a presença de *E. coli* para subsequente determinação de NMP/g, utilizando as tabelas de NMP.

### **4.5.3 Contagem de *Estafilococos* coagulase positivo**

#### **4.5.3.1 Contagem padrão em placas**



Na análise de *Estafilococos* coagulase positivo, foram utilizadas as cinco diluições preparadas. A inoculação ocorreu em placas de petri médias contendo cerca de 20 mL de ágar Baid-Parker, previamente preparadas e secas. A inoculação se deu com auxílio de uma pipeta automática e ponteiros estéreis retirando-se 0,1 mL de cada diluição e depositando sobre a placa, entre a borda e o centro e, em seguida, espalhando o inóculo com uma alça de Drigalski. O método foi realizado em duplicatas de cada diluição e as placas foram posteriormente invertidas e incubadas em estufa a 37 °C por 48 h. As placas que apresentaram número de colônias entre 20 e 200 foram contadas, selecionando-se 6 colônias típicas para a realização do teste de coagulase, etapa confirmatória.

#### 4.5.3.2 Teste de coagulase

As colônias típicas selecionadas foram inoculadas em caldo de infusão de cérebro e coração (BHI) e incubadas a temperatura de 37 °C por um período de 24 h. Posteriormente, em um tubo estéril foram depositados uma alíquota da amostra em BHI e 0,5 mL de plasma de coelho no caldo, incubando os tubos em temperatura de 37 °C, dessa vez observando-se a formação de coágulo em um período de 6 h.

#### 4.5.4 Contagem de *Bacillus cereus*

A análise do grupo *B. cereus* foi realizada pelo método de plaqueamento em superfície, utilizando a técnica de diluições seriadas, utilizando todas as diluições anteriormente preparadas. Cada diluição foi inoculada em uma quantidade de 0,1 ml em placas contendo Ágar *Bacillus cereus* suplementado com gema de ovo e polimixina, espalhando o inóculo com alça de Drigalski, utilizando uma alça estéril para cada diluição, até o líquido ser absorvido pelo meio de cultura. As placas foram incubadas invertidas a 32 °C/24 h após terem secado completamente.

##### 4.5.4.1 Contagem das colônias presuntivas

Após a incubação, foram selecionadas para a contagem placas com 10 a 100 colônias, contendo não mais que 30 colônias típicas de *B. cereus*, para evitar confusão em placas muito cheias.

#### 4.5.4.2 Confirmação das colônias no grupo *B. cereus*

Para a confirmação foram selecionadas pelo menos 5 colônias típicas bem isoladas, as quais foram repicadas em tubos de AN inclinado e incubadas a 30 °C/24 h. Seguidamente as colônias passaram pela confirmação em teste rápido de Holbrook & Anderson (coloração de esporo e glóbulos de lipídios intracelulares).

Para o teste foram preparados esfregaços das culturas, retirando-se um inóculo de seu centro. O esfregaço foi deixado para que secasse naturalmente e fixado em chama com o mínimo calor. Adiante, o esfregaço foi coberto com solução aquosa 5% de Verde Malaquita e corado a quente por 10 min, para isso, a lâmina foi passada cuidadosamente sobre a chama do bico de Bunsen até se observar a emissão de vapor sem deixar ferver, pelo menos 2 vezes em intervalos de 1 min.

Após esse procedimento a lâmina foi lavada com água corrente, seca com lenço de papel (apenas encostando) e coberta com solução Sudan Black por 20 min. O excesso de corante foi descartado e seco com lenço de papel, sendo posteriormente lavado com xileno (PA) por 5 segundos. Por conseguinte, secou-se imediatamente com lenço de papel e cobriu-se com Solução de Safranina 0,5% por 20 segundos para, então, lavar em água corrente, secando com lenço e observando por meio de microscópio óptico.

Foram considerados membros do grupo *B. cereus* os que apresentaram as seguintes características: glóbulos de lipídios corados de azul escuro, dentro do citoplasma das células; esporos centrais a subterminais, sem dilatação do esporângio, corados de verde pálido, células vegetativas, coradas de vermelho.

### 4.5.5 Contagem de bolores e leveduras

#### 4.5.5.1 Inoculação e incubação

Foram utilizadas todas as diluições preparadas, das quais foram retirados 0,1 mL de cultura e inoculado em placas de Ágar Dicloran Glicerol 18 (DG-18) previamente preparadas, utilizando a técnica de plaqueamento em superfície. Os inóculos foram espalhados com o auxílio de uma alça de Drigalski, seguindo das placas de maior até as de menor diluição. Após secarem completamente, as placas foram incubadas não invertidas em estufa a 22 °C por 5 dias, no escuro.

#### 4.5.5.2 Contagem das colônias e cálculo dos resultados

Para realização da contagem, foram selecionadas as placas com 15 a 150 colônias. As colônias de aspecto filamentos, cotonoso ou pulverulento (características de bolores) foram contadas separadamente, anotando-se os resultados. As demais colônias, com possibilidade de serem leveduras ou bactérias, também foram contadas. Para tal, foram selecionadas pelo menos 5 colônias para terem a morfologia observada em microscópio, para essa observação foi feita a coloração de gram.

Foram consideradas como confirmadas todas as colônias que apresentaram leveduras ou mistura de leveduras e bactérias, e a determinação do número de leveduras foi realizada em função da porcentagem confirmada na placa. O resultado foi expresso em unidades formadoras de colônias (UFC) por grama.

#### 4.5.6 Pesquisa de *Salmonella* sp.

##### 4.5.6.1 Preparo da amostra, pré-enriquecimento e enriquecimento seletivo

O preparo da amostra se deu conforme o procedimento citado para os demais microrganismos, porém utilizando 25 g como unidade analítica de cada formulação. Dessa forma, realizou-se a etapa de pré-enriquecimento com a homogeneização das 25 g de amostra de cada bolo em 225 mL do diluente água peptonada tamponada em um Erlenmeyer e posterior incubação a 37 °C/18 h. A estufa utilizada foi o modelo 81/150 da marca lucadema.

Na etapa de enriquecimento seletivo, o Erlenmeyer de pré-enriquecimento foi agitado cuidadosamente e 0,1 mL de seu conteúdo foi transferido para um tubo contendo 10 mL de Caldo Rappaport Vassiliadis Soja (RVS), e 1 ml foi transferido para um tubo contendo 10 ml de Caldo Tetracionato Muller Kauffmann Novobiocina (MKTTn). A incubação foi a 41,5 °C/24 h e se deu em banho-maria (marca Warmnest, modelo HH-S5) para o RVS e a 37 °C/ 24 h (estufa) para o Caldo MKTTn.

##### 4.5.6.2 Plaqueamento diferencial

Foi estriada uma alçada da cultura do tubo RSV em uma placa de Ágar Xilose Desoxicolato (XLD) e uma alçada em placa de Ágar Verde Brilhante (VB), o mesmo se repetiu

para a cultura do tubo MKTTn. Esses procedimentos foram realizados em duplicata, ou seja, duas placas de cada tipo de ágar (XLD e VB) para cada caldo (RSV e MKTTn), e as placas foram incubadas invertidas a 37 °C/24 h.

Após observar crescimento de colônias típicas de *Salmonella* passado o período de incubação, foram estriadas as culturas de 5 colônias bem isoladas (de cada placa) para tubos contendo Ágar Nutriente (AN) para purificação dessas culturas. As placas de AN inoculadas foram incubadas às mesmas condições de temperatura e tempo descritas para a etapa anterior. Após a purificação, foi selecionada uma cultura bem isolada de cada placa AN para prosseguir com a confirmação.

#### 4.5.6.3 Confirmação bioquímica

As culturas puras foram inoculadas nos testes bioquímicos Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), Urease, Lisina descarboxilase, Voges-Proskauer, Indol e  $\beta$ -galactosidade. Para o teste de crescimento em TSI, foi inoculado, com o auxílio de uma agulha de inoculação, cada cultura pura em um tubo de ágar TSI inclinado, seguindo o método de picada e estrias na rampa. Os tubos foram incubados e foram observadas reações típicas ou atípicas para *Salmonella*.

O teste Urease se deu pela inoculação de cada cultura pura em tubo contendo Ágar Uréia de Christensen inclinado, seguindo o método de estrias na rampa. Enquanto o teste lisina descarboxilase foi realizado pela inoculação de cada cultura em tubos com Caldo Descarboxilase 0,5 % L-lisina. Após a inoculação das culturas em todos esses testes, os tubos foram incubados em estufa a 37 °C/ 24 h. Foi realizada a leitura, observando reações positivas ou negativas de cada teste.

No que diz respeito ao teste de Voges-Poskauer, cada cultura foi inoculada em tubos com 3 ml de caldo VM-VP, os quais, após incubação, receberam 2 gotas de solução aquosa 0,5 % de creatina monohidratada, 3 gotas de alfa-naftol e 2 gotas de solução KOH 40 %, na sequência citada. Após 15 minutos foi observado se houve reação de teste positivo (formação de anel rosa escuro ou vermelho) ou negativo (permanência da cor).

O teste indol realizou-se pela inoculação das culturas em tubos contendo 4 ml de Caldo Triptona 1%, incubação em estufa a 37 °C e posterior adição de 3 gotas do Reagente de Kovacs, observando-se a formação de um anel vermelho-violeta para teste positivo ou anel da mesma cor do meio para teste negativo, ou ainda, desenvolvimento de vários tons entre vermelho e rosa para teste indeterminado.

#### 4.5.6.4 Confirmação sorológica

Após a leitura dos resultados dos testes bioquímicos, as cepas suspeitas foram submetidas aos testes sorológicos de detecção de antígenos somáticos (poli O) e detecção de antígenos flagelares (poli H) para a confirmação da presença de *Salmonella*.

No teste poli O, placas de petri grandes foram divididas em espaços de aproximadamente 2 cm<sup>2</sup>, nos quais foram depositos 1 gota de solução salina 0,85% estéril e 1 gota de anti-soro somático polivalente anti-*Salmonella* (cada gota em um quadrado). Adiante, foi emulsionada uma parte da colônia suspeita em cada uma das diferentes soluções, observando reação de aglutinação positiva ou negativa no quadrado do anti-soro e comparando sua aparência com o controle (solução salina).

Já para o teste poli H o procedimento realizou-se da mesma forma descrita para o último teste, utilizando o anti-soro flagelar polivalente anti-*Salmonella* ao invés do anti-soro somático.

#### 4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e em seguida foram submetidos ao teste de análise de variância (ANOVA) com posterior aplicação do teste de Tukey, para identificar se houve variabilidade entre os grupos e quais grupos diferiram entre si. Todas as análises estatísticas consideraram um nível de significância de 0,05 ( $p < 0,05$ ) e foram realizadas utilizando o software XLStat (Addinsoft, Paris, França).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

A substituição parcial da FT pela FRPSF resultou em aumento dos componentes umidade, cinzas, lipídios, proteínas e fibra alimentar das formulações B e C quando comparadas à formulação A (padrão). A umidade mostrou-se maior em até 12,02% da amostra A para a C, ao passo que o conteúdo de cinzas teve uma elevação em torno de 23,40% a 53,19%. A quantidade de lipídios nas formulações contendo FRPSF aumentou de 3% a 7,64%. O conteúdo proteico da formulação B foi 32,41% maior em relação à formulação A, e a formulação C apresentou percentual de elevação ainda maior, ficando em torno de 77,79%. Enquanto o teor de fibras exibiu um acréscimo de até 41,08% (de A para C), os carboidratos diminuíram em até 32,36% comparando-se as três formulações. Os resultados das análises de composição centesimal encontrados para as amostras de bolo estão descritos na Tabela 2.

**Tabela 2:** Composição nutricional de bolos com 0, 25 e 50% de substituição de farinha de trigo (FT) por farinha do resíduo da prensagem da semente de faveleira (FRPSF) (A, B e C, respectivamente) em 100 gramas do alimento.

Constituintes g/100 g	Formulação A	Formulação B	Formulação C
<b>Umidade</b>	25,03 <sup>b</sup> (0,05)	28,40 <sup>a</sup> (1,30)	27,60 <sup>a</sup> (0,07)
<b>Cinzas</b>	1,41 <sup>c</sup> (0,05)	1,74 <sup>b</sup> (0,06)	2,16 <sup>a</sup> (0,01)
<b>Proteínas</b>	7,25 <sup>c</sup> (0,10)	9,60 <sup>b</sup> (0,11)	12,89 <sup>a</sup> (0,49)
<b>Lipídios</b>	13,61 <sup>b</sup> (0,31)	14,02 <sup>ab</sup> (0,11)	14,65 <sup>a</sup> (0,37)
<b>Fibra alimentar</b>	2,58 <sup>c</sup> (0,01)	6,13 <sup>b</sup> (0,13)	8,80 <sup>a</sup> (0,06)
<b>Carboidratos</b>	50,12	40,11	33,9

Resultados das análises com média e desvio padrão entre parênteses. <sup>abc</sup>Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa segundo o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Os teores de umidade das formulações contendo a FRPSF foram significativamente diferentes do visto para a formulação padrão (A), mas não diferiram entre si. Já o percentual de cinzas foi significativamente diferente entre as três formulações. O aumento das cinzas nos produtos com a FRPSF é, possivelmente, consequência do teor desses constituintes na semente de faveleira, a qual possui um total 4,67% a 4,96% de cinzas em sua composição (MEDEREIROS et al., 2018). Essa elevação pode estar relacionada, ainda, com um maior conteúdo de minerais dos bolos com FRPSF em relação à formulação padrão, o que implicaria em um melhor aporte desses micronutrientes na dieta dos consumidores. Chinma et al. (2014)

também observaram a elevação de teores de umidade e cinzas após adicionarem a farinha de moringa germinada ao trigo, para a produção de bolos. Bittencourt et al. (2014) também observaram que os valores de cinzas de bolos com farinha de semente de abóbora apresentaram um aumento do percentual conforme maiores quantidades da farinha composta.

Foi possível, ainda, observar um acréscimo da quantidade de proteína na composição dos bolos, sendo esse aumento diretamente proporcional à quantidade de FRPSF presente nas amostras. Todas as formulações apresentaram diferença significativa entre si, indicando um aumento considerável conforme uma maior substituição da FT pela FRPSF. Yadav; Thakur; Sunooj (2012) relataram que o resíduo obtido após a extração do óleo de amendoim apresentou uma fonte rica de proteínas e a riqueza do conteúdo proteico se manteve após a produção da farinha de amendoim desengordurada e, ainda, nos biscoitos elaborados com essa farinha.

Sendo assim, devido ao fato da semente de faveleira possuir a proteína como um de seus constituintes majoritários variando de 27,12% a 30,42% (MEDEIROS et al., 2018), de forma semelhante ao observado para o amendoim, é possível que o perfil proteico dos bolos feitos com FRPSF tenha aumentado pela manutenção das características nutricionais da matéria prima utilizada na elaboração da farinha. De acordo com a Legislação brasileira (BRASIL, 2012), os bolos contendo 25% (B) e 50% (C) de FRPSF podem ser rotulados como alimento fonte e de alto conteúdo de proteína, respectivamente. Os resultados observados no presente estudo estão de acordo com o previsto na literatura por Pineli et al. (2015b) que afirmam que a substituição de farinha de trigo (FT) por outras farinhas pode resultar em níveis mais altos de proteína. O maior conteúdo proteico dos bolos é um dos aspectos positivos nas formulações com FRPSF, por se tratarem de produtos adequados para lanches rápidos (MACHADO et al., 2019).

Pôde-se observar, ainda, que conforme a proporção da FRPSF aumentou nas formulações, o teor lipídico também aumentou, esse resultado já era esperado pelo fato da matéria prima da farinha incrementada nos bolos se tratar de um resíduo de oleaginosa. A formulação B não diferiu estatisticamente das formulações A e C, no entanto, as formulações A e C foram significativamente diferentes entre si. Em seu estudo, Moslavac et al. (2017) observam que após a prensagem da semente de abóbora a frio, a quantidade de óleo residual na torta da semente variou de 34,64% a 39,83%, demonstrando uma certa deficiência do método na extração total do óleo. Sendo assim, é possível que parte do conteúdo lipídico presente na semente de faveleira tenha sido mantido após a extração do óleo, isso justificaria a elevação do percentual de lipídios observado nos bolos.

Apesar de não conseguir extrair 100% do óleo da semente, a prensagem a frio é um método de extração que resulta em um óleo com melhores propriedades físico-químicas para uso na alimentação humana quando comparado a outros métodos de extração com solvente, por exemplo, (RIBEIRO et al., 2019). Dessa forma, pode-se considerar que o resíduo obtido por prensagem a frio também apresentará melhores condições para aplicação em produtos alimentares, gerando assim, um aproveitamento tanto da torta da semente quanto do óleo.

Em seu estudo, Pineli et al. (2015b) observaram também, um aumento na quantidade de lipídios em bolo feito com farinha da torta de amêndoa baru, quando comparado à formulação padrão, sem a farinha. É possível afirmar que a utilização de FRPSF na produção de bolos agrega valor nutricional ao produto, tendo em vista que seu perfil lipídico é composto principalmente de ácidos graxos insaturados, em sua maior parte poli-insaturados, dos quais o mais abundante é o ácido linoleico (ômega 6), segundo descreve Ribeiro et al. (2017).

No que concerne ao percentual de fibras, observou-se diferença significativa entre as três formulações (A, B e C), demonstrando que quanto maior a concentração de FRPSF maior a quantidade de fibra presente nas amostras. Enquanto a formulação sem FRPSF (A) não chega a constituir um alimento fonte de fibra, as formulações contendo FRPSF (B e C) são considerados alimentos com alto conteúdo de fibras de acordo com Brasil (2012), por apresentarem quantidade acima de 6 g de fibra por 100 g de alimento. Em seu estudo, Pineli et al. (2015b) observaram que o conteúdo de fibras aumentou em bolos feitos com farinha da torta de amêndoa baru devido à casca dessa oleaginosa. Sendo assim, é possível assumir que a casca das sementes de faveleira utilizadas para compor a FRPSF contribuíram para o aumento de fibras observado nos bolos.

Em estudo de revisão de literatura elaborado por Vilcanqui-Pérez; Vílchez-Perales (2017) são citados alguns benefícios do consumo de alimentos com alto conteúdo de fibras alimentares. As fibras solúveis estão relacionadas à modulação do sobrepeso e obesidade por meio de mecanismos hormonais decorrentes de sua fermentação. Já as fibras insolúveis se relacionam ao aumento da massa e volume fecais e redução do tempo de trânsito intestinal, podendo exercer um controle sobre a constipação intestinal e câncer no cólon. Desse modo, ressalta-se a qualidade nutricional dos bolos elaborados a partir da FRPSF, considerando que um alimento geralmente rico em açúcar e gordura, como o bolo, passa a se apresentar como um produto com alto conteúdo de fibras e menor quantidades de carboidratos.

Sabe-se que a carga glicêmica de um alimento é o índice glicêmico do carboidrato dividido por 100 e multiplicado pela sua quantidade de teor de carboidratos disponíveis — ou



seja, carboidratos menos fibras — (MAHAM; ESCOTT-STUMP; RAYMOND, 2012). Esse parâmetro representa uma medida de quantidade e qualidade dos carboidratos, o que pode justificar sua associação positiva com a quantidade de carboidrato dietético. A ingestão de uma menor quantidade de fibra e maior quantidade de carboidrato está relacionada ao aumento da carga glicêmica dos alimentos (MOLZ et al., 2015) dessa forma o oposto também é verdade: em decorrência da diminuição gradativa do conteúdo de carboidratos dos bolos contendo a FRPSF, somado ao aumento nos teores de fibras observados no estudo, é possível que a adição de FRPSF tenha contribuído para a diminuição da carga glicêmica dos bolos elaborados.

Segundo Santos (2016) bolos obtidos a partir de farinhas mistas ou com adição de algum ingrediente funcional têm despertado a atenção de consumidores devido à busca por produtos que contribuam no suprimento de necessidades nutricionais diárias e ainda por disponibilizarem propriedades funcionais presentes em substâncias como fibras, ácidos graxos essenciais e minerais. Ao analisar os resultados obtidos nos bolos feitos com a FRPSF, pôde-se observar a riqueza nutricional e o potencial de consumo do produto elaborado no presente estudo.

## 5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Na determinação de NMP de coliformes a 45 °C, nenhuma das amostras apresentou resultado positivo. Na contagem de *Estafilococcus* coagulase positiva, *B. cereus* e bolores e leveduras, não foi possível observar desenvolvimento de colônias típicas de nenhum desses microrganismos nas amostras analisadas. Já na pesquisa de *Salmonella* sp., não foi detectada a presença do microrganismo em 25 g de amostra em nenhuma das formulações.

Sendo assim, os resultados obtidos demonstraram que as amostras de bolo analisadas estão aptas para consumo humano, de acordo com os padrões estabelecidos pela RDC N° 12 de 02 de janeiro de 2001, por apresentarem valores dentro das faixas limites para a categoria, conforme apresentado na Tabela 3. Resultados semelhantes foram encontrados por Coelho; Wosiacki (2010) quando avaliaram a farinha de bagaço de maçã na aplicação de produtos panificados.

**Tabela 3:** Resultados das análises microbiológicas em comparação com os parâmetros legais.

Análises microbiológicas	Amostras de bolo com 0, 25 e 50% de farinha do resíduo da prensagem da semente de faveleira (FRPSF)			Padrões microbiológicos
	Amostra A	Amostra B	Amostra C	
<b>Contagem de coliformes termotolerantes (NMP/g)</b>	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g	10 NMP/g
<b>Contagem de <i>E. coli</i> (NMP/g)</b>	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g	10 NMP/g
<b>Contagem de bolores e leveduras (UFC/g)</b>	0 UFC/g	0 UFC/g	0 UFC/g	*
<b>Contagem de <i>Bacillus cereus</i> (UFC/g)</b>	< 1 UFC/g	< 1 UFC/g	< 1 UFC/g	10 <sup>2</sup> UFC/g
<b><i>Estafilococcus coagulase positiva</i></b>	0 UFC/g	0 UFC/g	0 UFC/g	5 x 10 <sup>2</sup> UFC/g
<b>Pesquisa de <i>Salmonella sp</i> (presença/ausência em 25 g)</b>	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

\*Sem padrão microbiológico na RDC 12/2001.

Apesar dos resultados do presente estudo terem mostrado uma elevação na umidade das amostras de bolo conforme uma maior concentração da FRPSF, esse comportamento não favoreceu o crescimento microbiológico nos bolos recém produzidos, não afetando, assim, a qualidade final do produto.

Um dos principais fatores causais de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA'S) é a manipulação inadequada de alimentos, o que evidencia a importância das boas práticas de manipulação na produção de alimentos seguros (OLIVEIRA et al., 2010). A garantia da segurança dos alimentos tem sido discutida e estudos sobre condições higiênicas e práticas de manipulação e preparo de alimentos são pertinentes (SILVA et al, 2015), sob essa perspectiva é possível afirmar que todos os bolos foram preparados de maneira segura, seguindo os princípios das Boas Práticas de Manipulação de Alimentos e garantindo a segurança alimentar dos consumidores.

## 6 CONCLUSÃO

Diante do exposto, o presente estudo concluiu que a aplicação da farinha da torta da semente de faveleira na elaboração de bolos é microbiologicamente segura e agrega valor nutricional a um produto já inserido no mercado, aumentando seus teores de umidade, cinzas, lipídios, proteínas e fibras. Sendo assim, trata-se de uma alternativa viável de aproveitamento do resíduo da prensagem da semente de faveleira, gerando um alimento nutricionalmente melhorado e capaz de contribuir positivamente para a saúde e estado nutricional dos consumidores, além de diminuir os impactos ambientais causados pelo desperdício de um subproduto passível de aproveitamento.

## REFERÊNCIAS

- ABITRIGO – Associação Brasileira da Indústria do Trigo. **Estatística – Trigo e Farinha no mundo**. [s.d.]. Disponível em: < <http://www.abitrigo.com.br/estatisticas-global.php>>. Acesso em: 12 nov. 2019.
- ABITRIGO – Associação Brasileira da Indústria do Trigo. **Estimativa de moagem de trigo e consumo de farinha - 2005 a 2018**. 2019. Disponível em: < [http://www.abitrigo.com.br/associados/arquivos/06\\_ESTIMATIVA\\_DE\\_MOAGEM\\_DE\\_TRIGO\\_E\\_CONSUMO\\_DE\\_FARINHA.pdf](http://www.abitrigo.com.br/associados/arquivos/06_ESTIMATIVA_DE_MOAGEM_DE_TRIGO_E_CONSUMO_DE_FARINHA.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2019.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004: **Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.
- AMORIM, E. G. Elaboração alternativa de produtos a partir de resíduos alimentares. **Veredas Favip-Revista Eletrônica de Ciências**, v. 7, n. 1, p. 50-60, 2014.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemistry International**, 17. ed. Maryland: AOAC International, 2000.
- BARREIRA, J. C. M.; NUNES, M. A.; SILVA, B. V.; PIMENTEL, F., B.; COSTA, A. S. G.; ORTÍ, M. A.; PARDO, J. E.; OLIVEIRA, B. P. P. Subproduto de óleo de amêndoa prensado a frio como ingrediente para biscoitos com potenciais benefícios à saúde: avaliação química e sensorial. **Ciência dos Alimentos e Bem-Estar Humano**, v. 8, n. 3, p. 292-298, 2019.
- BEHERA, S.; INDUMATHI, K.; MAHADEVAMMA, S.; SUDHA, M. L. Oil cakes—a by-product of agriculture industry as a fortificant in bakery products. **International journal of food sciences and nutrition**, v. 64, n. 7, p. 806-814, 2013.
- BENNET, R. W.; TALLENTE, S. M.; HAIT, J. M. Bacillus cereus and Bacillus cereus toxins. In: SALFINGER, M. H.; TORTORELLO, M. L. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods fifth edition, American Public Health Association**, Washington DC, p. 375-390, 2015.
- BHISE, S.; KAUR, A.; AHLUWALI, P.; THIND, S. S. Texturization of deoiled cake of sunflower, soybean and flaxseed into food grade meal and its utilization in preparation of cookies. **Nutrition & Food Science**, v. 44, n. 6, p. 576-585, 2014
- BITENCOURT, C.; DUTRA, F. L. G.; PINTO, V. Z.; HELBIG, E.; BORGES, L. R. Elaboração de bolos enriquecidos com semente de abóbora: avaliação química, física e sensorial. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 32, n. 1, 2014.
- BRASIL, ANVISA. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução–CNNPA nº 12, de 1978. Produtos De Panificação. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12\\_78\\_prod\\_confeita.htm](http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12_78_prod_confeita.htm)>. Acesso em 05 set. 2018
- BRASIL, M. M. A. Ministério do Meio Ambiente. **Gestão de Resíduos Orgânicos**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/gest%C3%A3o-de-res%C3%ADuos-org%C3%A2nicos>>. Acesso em: 05 de set. de 2018.

BRASIL, Organização das Nações Unidas – ONU. **Agenda 2030**. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. 2005. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC\\_263\\_2005\\_.pdf/2b494d48-0d39-4c8d-84d1-e20ec6e9190f](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_263_2005_.pdf/2b494d48-0d39-4c8d-84d1-e20ec6e9190f)>. Acesso em 01 de dez. de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 02 jan. 2001.

BRASIL. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre informação nutricional complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2012.

CARVALHO, C. W. P.; NASCIMENTO, E. M. G. C.; TAKEITI, C. Y.; FREITAS, D. G. C.; ASCHERI, J. L. R. Use of sesame oil cake (*Sesamum indicum* L.) on corn expanded extrudates. **Food Research International**, v. 45, n. 1, p. 434-443, 2012.

CAVALCANTI, M. T.; BORA, P. S. Análise das proteínas e estudo reológico dos isolados proteicos das amêndoas da faveleira (*Cnidosculus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.) com e sem espinhos. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. v. 69, n. 2, p. 243-51, 2010.

CAVALCANTI, M. T.; SILVEIRA, D. C.; FLORENTINO, E. R.; SILVA, F. L. H.; MARACAJÁ, P. B. Caracterização biométrica e físico-química das sementes e amêndoas da faveleira (*Cnidosculus phyllacanthus* (mart.) pax. et k. hoffm.) com e sem espinhos. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 1, p. 41-45, 2011.

CHINMA, C. E.; GBADAMOSI, K. B.; OGUNSINA, B. S.; OLOYEDE, O. O.; SALAMI, S. O. Effect of addition of germinated moringa seed flour on the quality attributes of wheat-based cake. **Journal of food processing and preservation**, v. 38, n. 4, p. 1737-1742, 2014.

COELHO, G. F.; GONÇALVES JR., A. C.; SOUZA, R. F. B.; SCHWANTES, D.; MIOLA, A. J.; DOMINGUES, C. V. R. Uso de técnicas de adsorção utilizando resíduos agroindustriais na remoção de contaminantes em águas. **Journal of Agronomic Science**, v. 3, p. 291-317, 2014.

COELHO, L. M.; WOSIACKI, G. Avaliação sensorial de produtos panificados com adição de farinha de bagaço de maçã. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 3, p. 582-588, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. **Avaliação de Diferentes Resíduos Agroindustriais como Substratos para a Produção de Celulases por Fermentação Semi-sólida**. São Carlos, 2008. 17 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/31744/1/BPD222008.pdf>>. Acesso em: 05 set. de 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Embrapa Trigo** (documento online n. 126). Passo fundo, 2010. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do126\\_2.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do126_2.htm)>. Acesso em: 05 de ago. de 2018.

FAO. Food And Agriculture Organization of The United Nations. **O desperdício de alimentos tem consequências no clima, na água, na terra e na biodiversidade**. Roma, 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/pt/item/204029/icode/>>. Acesso em: 05 de out. de 2018.

FDA. Food and Drug Administration. **Bacteriological Analytical Manual**. 7. ed. Arlington: AOAC International, 1992. 531 p.

FERNANDES, A. F.; PEREIRA, J.; GERMANI, R.; OIANO-NETO, J. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* Lineu). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, p. 56-65, 2008.

GARMUS, T. T.; BEZERRA, J.; RIGO, M.; CÓRDOVA, K. R. V. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 3, n. 2, p. 56-65, 2009.

GRAÇA, C. S. BARBOSA, J. B.; SOUZA, M. Z.; MOREIRA, A. S.; LUVIELMOL, M. M.; MELLADO, M. M. S. Addition of collagen to gluten-free bread made from rice flour. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017.

GUIMARÃES, R. R.; FREITAS, M. C. J.; SILVA, V. L. M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p. 354-363, 2010.

ISO, E. N. 6888-1 (1999): Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species). Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium. **International Organization for Standardization**, Geneva, 1999.

ISO. Microbiology of food and animal feeding stuffs—Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp.—Amendment 1: Annex D: Detection of *Salmonella* spp. in animal faeces and in environmental samples from the primary production stage. ISO 6579: 2002/Amd. 1: 2007. **International Organization for Standardization**, Geneva, 2007.

KARAMAN, S.; KARASU, S.; TORNUK, F.; TOKER, O. S.; GECGEL, Ü. M.; SAGDIC, O.; PZCAN, N.; GÜL, O. Recovery potential of cold press byproducts obtained from the edible oil industry: physicochemical, bioactive, and antimicrobial properties. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 63, n. 8, p. 2305-2313, 2015.

KORNACKI, J. L.; GURTLER, J. B.; STAWICK, B. A. Enterobacteriaceae. COLIFORMS AND *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: SALFINGER, M. H.; TORTORELLO, M. L. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods fifth edition**, American Public Health Association, Washington DC, p. 277-286, 2015.

MACHADO, Nelita et al. Pesquisa de consumo sobre produtos de panificação e desenvolvimento, caracterização físico-química e análise sensorial de bolo funcional de chocolate. **FAG JOURNAL OF HEALTH (FJH)**, v. 1, n. 1, p. 10-23, 2019.

MAHAM, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 13ª edição. Saunders, 2012.

MARTINS, Z. E.; PINHO, O.; FERREIRA, I.M.P.L.V.O. Food industry by-products used as functional ingredients of bakery products. **Trends in Food Science & Technology**, v. 67, p. 106-128, 2017.

- MEDEIROS, J. M. S.; RIBEIRO, P. P. C.; FREITAS, E. P. S.; SANTOS, J. A. B.; DAMASCENO, K. S. F. S. C. Chemical composition of faveleira (*Cnidioscolus phyllacanthus*) seeds collected in different seasons. **Revista Ceres**, v. 65, n. 3, p. 286-290, 2018.
- MENON, L.; MAJUMDAR, S. D.; RAVI, U. Mango (*Mangifera indica* L.) kernel flour as a potential ingredient in the development of composite flour bread. **Indian Journal of Natural Products and Resources**. v. 5, p. 75-82, 2014.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Agricultura Sustentável**. Brasília: MMA, 2000, 57p.
- MOLZ, P.; SCHREINER, C. P.; GASSEN, T. L.; PRÁ, D.; FRANK, S. I. R. Relação do consumo alimentar de fibras e da carga glicêmica sobre marcadores glicêmicos, antropométricos e dietéticos em pacientes pré-diabéticos. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 5, n. 3, p. 131-135, 2015.
- MOSLAVAC, T.; JOKIĆ, S.; JURIĆ, T.; KRAJNA, H.; KONJAREVIĆ, A.; MUHAMEDBEGOVIĆ, B.; ŠUBARIĆ, D. Utjecaj prešanja koštice buče i dodatka antioksidanasa na iskorištenje i oksidacijsku stabilnost hladno prešanog ulja. **Glasnik zaštite bilja**, v. 40, n. 6, p. 86-97, 2017.
- NASCIMENTO FILHO, W. B.; FRANCO, C. R. Avaliação do potencial dos resíduos produzidos através do processamento agroindustrial no Brasil. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 6, p. 1968-1987, 2015.
- NIELSEN. Estatísticas Pães & Bolos. **Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias, Pães e Bolos industrializados**. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.abimapi.com.br/estatistica-paes-bolos.php>>. Acesso em: 05 de set. de 2018.
- OLIVEIRA, A. B. A.; DE PAULA, C. M. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I.; TONDO, E. C. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA**. Porto Alegre. v. 30, n. 3, p. 279-28, 2010.
- OLIVEIRA, D. M. PIMENTEL, L. A.; ARAÚJO, J. A.S.; MEDEIROS, R. M. T.; DANTAS, A. F. M.; RIET-CORREA, F. Intoxicação por *Cnidioscolus phyllacanthus* (Euphorbiaceae) em caprinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 36-42, 2008.
- PASQUALONE, A.; LADDOMADA, B.; SPINA, A.; TODARO, A.; GUZMÀN, C.; SUMMO, C.; MITA G.; GIANNONE, V. Almond by-products: Extraction and characterization of phenolic compounds and evaluation of their potential use in composite dough with wheat flour. **LWT-Food Science and Technology**, v. 89, p. 299-306, 2018.
- PINELI, L. L. O.; AGUIAR, L. A.; OLIVEIRA, G. T.; BOTELHO, R. B. A.; IBIAPINA, M.D.F.P.; LIMA, H.; C.; COSTA, A. M. Use of baru (Brazilian almond) waste from physical extraction of oil to produce gluten free cakes. **Embrapa Cerrados-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2015b.
- PINELI, L. L. O.; CARVALHO, M.V.; AGUIAR, L. A.; OLIVEIRA, G. T.; CELESTINO, C. M. C.; BOTELHO, R. B. A.; CHIARELLO, M. D. Use of baru (Brazilian almond) waste from physical extraction of oil to produce flour and cookies. **LWT-Food Science and Technology**, v. 60, n. 1, p. 50-55, 2015a.

PORDEUS NETO, J.; RODRIGUES, O. G.; LIMA, E. Q.; MARINHO, M. G. V.; DANTAS, J. P. Avaliação da ação clastogênica do óleo de *Cnidoscopus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm em células medulares. **Revista de Biologia e Farmácia**, v. 3, n. 1, p. 06-22, 2009.

RIBEIRO, P. P. C.; DE ASSIS, C. F.; CORREIA, R. T. P.; DAMASCENO, K. S. F. S. C. Bioactive properties of faveleira (*Cnidoscopus quercifolius*) seeds, oil and press cake obtained during oilseed processing. **PLoS one**, v. 12, n. 8, p. e0183935, 2017.

RIBEIRO, P. P. C.; SILVA, D. M. L.; DANTAS, M. M.; RIBEIRO, K. D.; DIMENSTEIN, R. Determination of tocopherols and physicochemical properties of faveleira (*Cnidoscopus quercifolius*) seed oil extracted using different methods. **Food Science and Technology**, v. 39, n. 2, p. 280-285, 2019.

RIBEIRO, V. V.; BRITO, N. M. Fungos associados a sementes de *Cnidoscopus quercifolius* Pohl et baile em épocas distintas. **Revista Biofar**, v. 4, p. 13-16, 2010.

RYU, D.; WOLF-HALL, C. Yeast and molds. In: SALFINGER, M. H.; TORTORELLO, M. L. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods fifth edition**, American Public Health Association, Washington DC, p. 103-120, 2015.

SALGADO, J. M.; RODRIGUES, B. S.; DONADO-PESTANA, C. M.; DIAS, C. T. S.; MORZELLE, M. C. O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) descasca como fonte potencial de fibras alimentares e fitoquímicos em preparações de pão integral. **Alimentos vegetais para nutrição humana**, v. 66, n. 4, p. 384-390, 2011.

SANTOS, K. A.; ARAGÃO FILHO, O. P.; AGUIAR, C. M.; MILINSK, M. C.; SAMPAIO, S. C.; PALÚ, F.; SILVA, E. A. Chemical composition, antioxidant activity and thermal analysis of oil extracted from favela (*Cnidoscopus quercifolius*) seeds. **Industrial crops and products**, v. 97, p. 368-373, 2017.

SANTOS, P. Produção saudável na panificação e confeitaria. Unidade de Atendimento Setorial. **SEBRAE**. 2016

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Estudo de mercado - Indústria: Panificação**. [s.d.]. Disponível em: <<https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Ind%C3%BAstria%20da%20panifica%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 05 de ago. de 2018.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O que são resíduos (e o que fazer com eles)**. 2017. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-sao-residuos-e-o-que-fazer-com-eles,ca5a438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD?origem=segmento&codSegmento=13>>. Acesso em: 30 de set. de 2018.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Alimentos funcionais é tendência no Brasil**. Sebrae respostas. 2014. Disponível em: <<https://respostas.sebrae.com.br/alimentos-funcionais-e-tendencia-no-brasil/>>. Acesso em: 12 de nov. de 2019.

SILVA, E. B.; SILVA, E. S. Aproveitamento integral de alimentos: avaliação sensorial de bolos com coprodutos da abóbora (*Cucurbita moschata*, L.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. 2012.



- SILVA, L. C.; SANTOS, D. B.; JOSÉ, J. F. B. S.; SILVA, E. M. M. Boas práticas na manipulação de alimentos em Unidades de Alimentação e Nutrição. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 10, n. 4, p. 797-820, 2015.
- SKENDI, A.; MOUSELEMIDOU, P.; PAPAGEORGIOU, M.; PAPASTERGIADIS, E. Effect of acorn meal-water combinations on technological properties and fine structure of gluten-free bread. **Food chemistry**, v. 253, p. 119-126, 2018.
- SOUZA, B. B.; BATISTA, N. L.; OLIVEIRA, G. J. C. Utilização da faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus*) como fonte de suplementação alimentar para caprinos e ovinos no semiárido brasileiro. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 8, n. 3, p. 01-05, 2012.
- STORRER, D.; MEIRELES, K. H.; PERYL, M. D.; LIMA, R. S. L.; MATTANNA, P. Desenvolvimento de pão com adição de farinha de bagaço de laranja: análises sensoriais, físico-químicas e microbiológicas. **Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde**, v. 9, n. 18, p. 43-51, 2017.
- TAREK-TILISTYÁK, J.; AGÓCSB, J.; LIKÁCSC, M.; DOBRÓ-TÓTHA, M.; JUHÁSZ-ROMÁND, M. DINYAA, Z.; JEKÕA, J.; MÁTHÉA, E. Novel breads fortified through oilseed and nut cakes. **Acta alimentaria**, v. 43, n. 3, p. 444-451, 2014.
- TEH, S-S. BIRCH, J. Physicochemical and quality characteristics of cold-pressed hemp, flax and canola seed oils. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 30, n. 1, p. 26-31, 2013.
- THOMAZ, A. M. A. U.; SOUZA, E. C.; LIMA, A.; LIMA, R. M. T.; FREITAS P. A. P.; SOUZA, M. A. M.; TTHOMAZ, J. C. A.; CARIOCA, J. O. B. Elaboração e aceitabilidade de produtos de panificação enriquecidos com semente de goiaba (*Psidium guajava* L.) em pó. **HOLOS**, v. 5, p. 199-210, 2014.
- THONGRAM, S.; TANWAR, B.; KUMAR, A. C. V.; YILDIZ, F. Physicochemical and organoleptic properties of cookies incorporated with legume flours. **Cogent Food & Agriculture**, v. 2, n. 1, p. 1172389, 2016.
- VILCANQUI-PÉREZ, F.; VÍLCHEZ-PERALES, C. Fibra dietaria: nuevas definiciones, propiedades funcionales y beneficios para la salud. Revisión. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 67, n. 2, p. 146-156, 2017.
- WOICIECHOWSKI, A. L.; CARVALHO, J. C.; SPIER, M. R.; HABU S.; YAMAGUISHI, C. T.; GHIGGI, V.; SOCCOL, C. R. Emprego de resíduos agroindustriais em bioprocessos alimentares. Chapter in Biotecnologia de alimentos, coleção Ciência, tecnologia, engenharia de alimentos e nutrição, editora Atheneu, São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, v. 12, p. 143-172, 2013.
- YADAV, D. N.; THAKUR, N.; SUNOOJ, K. V. Effect of partially de-oiled peanut meal flour (DPMF) on the nutritional, textural, organoleptic and physico chemical properties of biscuits. **Food and Nutrition Sciences**, v. 3, n. 4, p. 471, 2012.
- ZOUARI, R.; CHAABOUNI, S. E.; BESBES, S.; GHRIBI-AYDI, D. Cookies from composite wheat–sesame peels flours: Dough quality and effect of *Bacillus subtilis* SPB1 biosurfactant addition. **Food chemistry**, v. 194, p. 758-769, 2016.