

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM CRUZ ALTA**  
**BACHAREL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**CARMEN ANDREIA BAIROS DE MATTOS**

**ELABORAÇÃO E ANÁLISES FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE BISCOITOS**  
**TIPO COOKIES ENRIQUECIDOS COM FARINHA DE ARATICUM (*Annona***  
*neosalicifolia H. Rainer)*

**CRUZ ALTA**

**2023**

**CARMEN ANDREIA BAIROS DE MATTOS**

**ELABORAÇÃO E ANÁLISES FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE BISCOITOS  
TIPO COOKIES ENRIQUECIDOS COM FARINHA DE ARATICUM (*Annona  
neosalicifolia* H. Rainer)**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em Ciência  
e Tecnologia de Alimentos pela  
Universidade Estadual do Rio Grande do  
Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Jussara Navarini

**CRUZ ALTA**

**2023**

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

M444e Mattos, Carmen Andreia Bairros de

Elaboração e análises físicas e físico-químicas de biscoitos tipo cookies enriquecidos com farinha de araticum (*Annona neosalicifolia* H. Rainer)/ Carmen Andreia Bairros de Mattos. – Cruz Alta: Uergs, 2023.

31 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso Superior de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bacharelado), Unidade em Cruz Alta, 2023.

Orientadora: Profa. Dra. Jussara Navarini

1. Enriquecido. 2. Novos produtos. 3. Propriedades físicas. 4. Trabalho de Conclusão de Curso. I. Navarini, Jussara. II. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso Superior de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bacharelado), Unidade em Cruz Alta, 2023. III. Título.

**CARMEN ANDREIA BAIROS DE MATTOS**

**ELABORAÇÃO E ANÁLISES FÍSICAS E FÍSICOS-QUÍMICAS DE BISCOITOS  
TIPO COOKIES ENRIQUECIDOS COM FARINHA DE ARATICUM (*Annona  
neosalicifolia* H. Rainer)**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em Ciência  
e Tecnologia de Alimentos pela  
Universidade Estadual do Rio Grande do  
Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Jussara Navarini

Aprovado em: 28/06/2023

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora: Profa. Dra. Jussara Navarini  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

---

Profa. Dra. Bruna Klein de Moraes  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

---

Profa. Dra. Juliana de Mello Silva  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

**CRUZ ALTA**

**2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus por mais esta etapa vencida.

Aos meus filhos Adriel, Adriana e Fabrício que sempre me apoiaram. Quero que vocês saibam o quanto eu os amo.

As mulheres fortes, Irene, minha mãe e tia Maria Helena que contribuíram para a minha formação, muito obrigado. Sempre me aconselhando e me apoiando nas decisões tomadas.

A todos os meus professores que tanto contribuíram para o meu crescimento intelectual ao longo desses anos e pelos seus ensinamentos.

A minha orientadora Profa. Jussara pela paciência, pelos seus conselhos, dedicação, por jamais desistir de mim, saiba que tem toda minha gratidão.

Aos colaboradores da unidade de Cruz Alta, que sempre estiveram à disposição, muito obrigada pela atenção.

## RESUMO

A *Annona neosalicifolia* H. Rainer é uma espécie arbórea nativa, conhecida como Araticum ou Araticum cortiça. Possui importância econômica, ecológica e ornamental e seu fruto tem diversas aplicações na culinária, devido aos seus sabores únicos e elevados teores de açúcares, vitaminas, proteínas e sais minerais, podendo ser consumidos *in natura* ou na forma de sucos, licores, sorvetes e geleias. No entanto, o uso da semente deste fruto tem sido pouco explorado, principalmente, no que se refere ao bagaço da extração do óleo. Considerando tais premissas, o presente trabalho teve como objetivo elaborar a farinha desengordurada de semente de araticum para a preparação de biscoitos cookies, bem como avaliar as propriedades físicas e físico-químicas. Para tanto, os frutos foram higienizados, as sementes despulpadas submetidas à secagem e trituração para a obtenção da farinha. Na sequência, a farinha foi desengordurada e submetida novamente a secagem para posterior elaboração dos biscoitos. No estudo foram elaboradas quatro formulações: Formulação Padrão (FP); F1 (5%), F2 (10%) e F3 (20%) de farinha de semente de araticum. Os biscoitos foram avaliados quanto às propriedades físicas tais como: Volume específico, Volume Aparente, perda de massa antes e depois do forneamento, Diâmetro, espessura e fator de expansão. Quanto às propriedades físico-químicas foram analisados pH, umidade, cinzas e acidez titulável. A partir dos dados obtidos pode-se dizer que a elaboração de biscoitos com a farinha de semente de araticum é viável, além disso, apresentaram excelentes propriedades físicas e físico-químicas. Com base em tais dados, sugere-se estudos de toxicidade, microbiológicos e avaliação sensorial para que os mesmos possam ser comercializados.

**Palavras-chave:** Enriquecido. Novos produtos. Propriedades físicas.

## ABSTRACT

*Annona neosalicifolia* H. Rainer is a native tree species, known as Araticum or Araticum cork. It has economic, ecological and ornamental importance. It is a fruit that has several applications in cooking, due to its unique high flavors and contents of sugars, vitamins, proteins and mineral salts, and can be consumed in natura or in the form of juices, liqueurs, ice cream and jellies. However, the use of the seed of this fruit has been little explored, mainly with regard to the legacy oil bagasse. In this sense, the present work aimed to elaborate the defatted araticum seed flour in the elaboration of cookies, as well as to evaluate the physical and physicochemical properties. For this purpose, the fruits were sanitized, the pulped seeds remained for drying and crushing to obtain the flour. Afterwards, the flour was degreased and waited for drying again for later elaboration of the biscuits. Four formulations were elaborated: Standard Formulation (FP); F1 (5%), F2 (10%) and F3 (20%) of araticum seed flour. The biscuits were evaluated for physical properties, such as: Specific volume, Apparent volume, weight loss before and after baking, diameter, thickness and expansion factor. As for the physical-chemical properties, pH, moisture, ash and titratable acidity were analyzed. From the data obtained, it can be said that the preparation of cookies with araticum seed flour is feasible, in addition, they presented excellent physical and physicochemical properties. Thus, toxicity, microbiological and sensory evaluation studies are suggested so that they can be commercialized.

**Keywords:** Enriched. New products. Physical properties.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estados identificados com ocorrência natural de araticum-da-mata ( <i>Rollinia neosalicifolia</i> ), no Brasil.....	12
Figura 2 - Inflorescência e fruto do araticum neosalicifolia.....	13
Figura 3 - Biscoitos elaborados antes e depois do forneamento.....	22



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações dos biscoitos tipo cookie.....	19
Tabela 2 - Características físicas dos biscoitos elaborados.....	23
Tabela 3 - Análises físico-químicas dos biscoitos.....	25

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
2.1 ARATICUM ( <i>Annona neosalicifolia</i> H. Rainer).....	12
2.2 ELABORAÇÃO DE FARINHAS.....	14
2.3 ELABORAÇÃO DE NOVOS PRODUTOS: COOKIES.....	15
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>18</b>
3.1 MATÉRIA-PRIMA.....	18
3.2 SECAGEM E ELABORAÇÃO DA FARINHA DE SEMENTE DE ARATICUM.....	18
3.3 ELABORAÇÃO DOS BISCOITOS .....	18
3.4 CARACTERIZAÇÃO DOS BISCOITOS .....	19
<b>3.4.1 Preparação das amostras</b> .....	<b>19</b>
<b>3.4.2 Análises Físicas</b> .....	<b>19</b>
3.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS .....	20
<b>3.5.1 Acidez total titulável (ATT)</b> .....	<b>20</b>
<b>3.5.2 Potencial hidrogeniônico (pH)</b> .....	<b>20</b>
<b>3.5.3 Cinzas</b> .....	<b>20</b>
<b>3.5.4 Umidade</b> .....	<b>21</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>22</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com ampla biodiversidade e possui vários biomas, com destaque ao bioma cerrado, no qual encontram-se muitas espécies nativas que possuem importância biológica, social e econômica. Entre as espécies presentes nesse bioma destaca-se o araticum, que é uma espécie frutífera da família Annonaceae (CARVALHO, 2008)

A *Annona neosalicifolia* é uma espécie arbórea nativa, conhecida como Araticum ou Araticum cortiça, possui importância econômica, ecológica e ornamental. Embora o araticum seja encontrado nos ambientes de condições dos cerrados remanescentes do Brasil Central, que abrange o Distrito Federal e os estados da Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Piauí e São Paulo, também pode-se encontrar esta planta nativa no Rio Grande do Sul, nas florestas do Alto Uruguai e nas florestas das bacias Jacuí-Ibicuí e do Camaquã (LORENZI, 1992).

É um fruto que tem diversas aplicações na culinária, devido aos seus sabores únicos e elevados teores de açúcares, vitaminas, proteínas e sais minerais, podendo ser consumidos in natura ou na forma de sucos, licores, sorvetes e geleias. As espécies da família *Annonaceae*, possuem compostos bioativos, tais como, acetogeninas, alcaloides e flavonoides, ocorrendo em diferentes partes da planta, especialmente nas sementes e frutos, podendo estes compostos ser de uso medicinal ou não (SILVEIRA, 2020).

Entre os compostos presentes nos frutos estão os antioxidantes, que inibem a ação dos radicais livres nas células do nosso corpo. Além disso, na medicina popular são conhecidas algumas aplicações tais como: a infusão de folhas e sementes de araticum no combate a diarreia (FERREIRA, 1980), no tratamento de picada de cobra e utilização das sementes, no tratamento de algumas afecções parasitárias do couro cabeludo (ALMEIDA *et al.*, 1998.)

Cabe destacar que a indústria alimentícia tem investido cada vez mais na produção de novos produtos, que contenham em sua composição compostos biologicamente ativos e que proporcionem benefícios à saúde. Para isso, geralmente, são empregadas matérias-primas de origem vegetal, ricas em fitosteróis, tocoferóis compostos fenólicos, carotenóides e os ácidos graxos que conferem propriedades funcionais aos alimentos.

Entre essas matérias-primas está o araticum, que pode ser aproveitado na produção de farinha, a qual pode servir como uma opção na substituição da farinha de trigo, ou para compor farinhas mistas para a elaboração de produtos de panificação (biscoitos e pães) e massas alimentícias. No entanto, a aplicação dessas farinhas depende muito de seu potencial como ingrediente funcional e do seu comportamento tecnológico no sistema alimentar durante o processamento dos alimentos. Para garantir a qualidade final do produto, é de suma importância caracterizá-la antes da sua aplicação (GUIMARÃES et al., 2012; TAVARES et al., 2012).

Neste sentido, é importante o estudo das propriedades tecnológicas, de um ingrediente não relacionadas aos seus fatores nutricionais, mas sim a fatores que influenciam na aparência física do alimento, assim ampliando o seu consumo. Estas propriedades estão relacionadas a composição química das farinhas como, por exemplo, as proteínas têm a capacidade de absorver água em sua superfície, assim formando emulsões estáveis, géis e espumas (MIZUBUTI et al., 2000).

O emprego de matérias-primas derivadas de subprodutos de frutas para a produção de farinhas na elaboração de produtos de panificação tem sido amplamente estudado. Assim, farinhas de trigo têm sido substituídas cada vez mais por farinhas de sementes e cascas de frutas, aumentando a qualidade sensorial e nutricional dos produtos. Entre os produtos do setor de panificação que tem inovado destacam-se os biscoitos do tipo cookies, devido ao fácil preparo e substituição de ingredientes, como por exemplo, as farinhas que contém glúten, sendo uma alternativa para aqueles indivíduos com intolerância ao glúten, portadores de doenças celíaca (TACO, 2011).

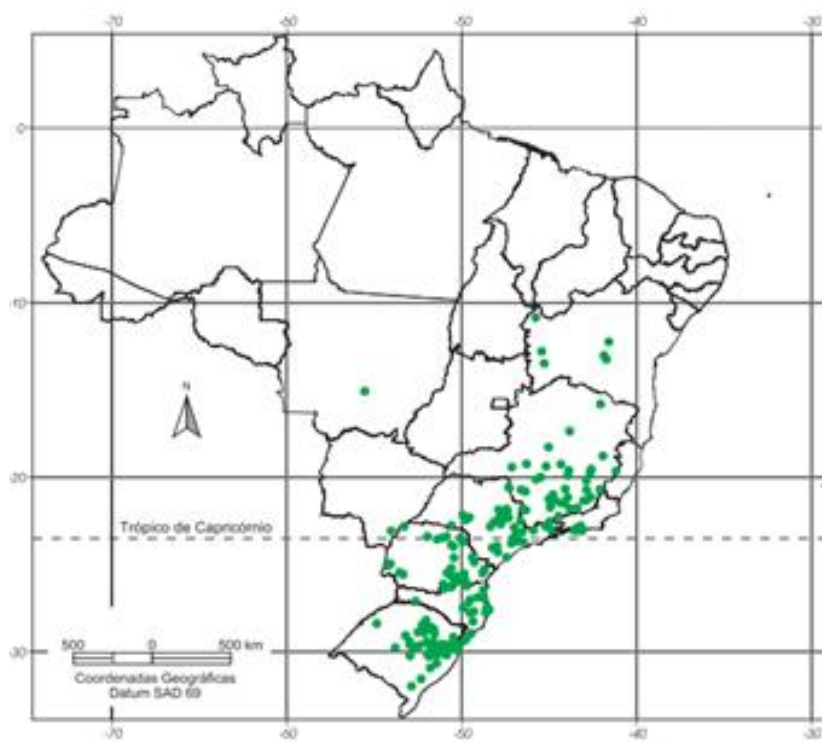
Na literatura são relatados poucos trabalhos de farinha de araticum e sua aplicação, principalmente das sementes, dessa forma, torna-se importante esse estudo, uma vez que será inserido no mercado um novo tipo de farinha. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar a elaboração de biscoitos do tipo Cookie enriquecidos com a farinha desengordurada da semente de araticum. Tendo como objetivos específicos: elaborar a farinha de semente de araticum seca a partir do bagaço desengordurado; empregar diferentes proporções da farinha na elaboração de biscoitos; e analisar as propriedades físicas e físico-químicas dos biscoitos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ARATICUM (*ANNONA NEOSALICIFOLIA* H. RAINER)

O Araticum é uma espécie frutífera da família Annonaceae, sendo da mesma espécie da atemóia, graviola e fruta-do-conde. Segundo Lorenzi (1992), o araticum neosalicifolia, ocorre naturalmente de Pernambuco ao Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul em várias formações florestais (Figura 1). O autor ainda afirma que na família Annonaceae existem aproximadamente 130 gêneros distribuídos predominantemente em regiões tropicais em todo o mundo.

Figura 1 - Estados identificados com ocorrência natural de araticum-da-mata (*Rollinia neosalicifolia*), no Brasil



Fonte: Carvalho, (2008).

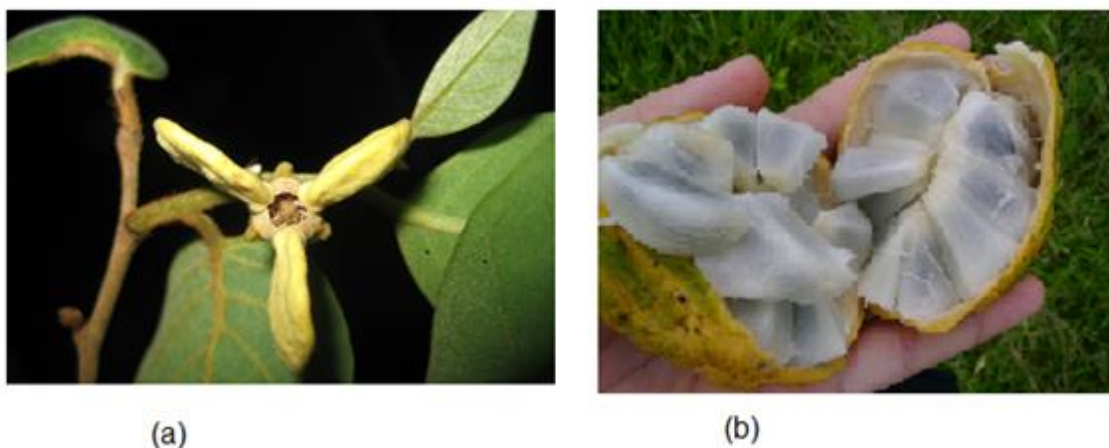
É uma árvore de porte médio, possuindo de 4 a 8 m de altura, com diâmetro de copa de aproximadamente 4 m, com tronco de 30 a 40 centímetros de diâmetro e possui folhas de vários formatos de 8 a 12 centímetros. Lorenzi (1992), esclarece que essa planta floresce durante os meses de setembro a outubro com a maturação dos seus frutos que ocorre de janeiro a abril, podendo ser colhidos quando maduros diretamente da árvore.

Quanto às suas flores, são geralmente solitárias de coloração amarelo-esverdeada. Seus frutos são do tipo baga, de cor verde, durante o desenvolvimento e, marrom quando maduro. A polpa tem sabor adocicado, cuja coloração varia do branco ao amarelo e rosa. A casca do fruto se apresenta na coloração amarelo-esverdeada, lisa ou recoberta por escamas carnosas. Além disso, possui grande número de sementes (COSTA, 2012).

Os frutos do araticunzeiro são comestíveis e apresentam ótimo paladar, podendo ser empregados na produção de bebida vinosa através da fermentação. Suas folhas têm sido empregadas na medicina popular contra febre, tosse, úlceras causadas por sífilis, espasmos musculares, angina e diarreia (FORMAGIO et al., 2013).

Em relação às sementes, estas podem ser definidas como um óvulo maduro e já fecundado das plantas gimnospermas ou angiospermas que garante a dispersão da espécie e a proteção do embrião contra a ação do meio (Figura 2). Estudos realizados por Christie e Armesto (2003), relatam que dentro de uma mesma espécie podem haver variações no tamanho e na composição das sementes devido a fatores tais como: luminosidade, condições do solo, temperatura e também a umidade.

Figura 2- Inflorescência (a) e fruto (b) do araticum neosalicifolia



Fonte: Flora e Funga do Brasil (2013)

O fruto do araticunzeiro possui compostos bioativos que apresentam propriedade antioxidante, a qual tem capacidade de seqüestrar radicais livres. Estes compostos podem ser extraídos de várias partes da planta, como fruto, folhas e sementes e por diferentes métodos de extração, tais como extração a frio, extração

por soxhlet e entre outros. Cabe destacar que diferentes partes das plantas apresentam diferentes quantidades destes compostos. (ROESLER et al., 2007).

Além dos compostos bioativos, o araticum também possui alguns minerais em seus frutos. Em estudos realizados por Silva et al (2008) para determinar as características químicas de diversos frutos do cerrado, os autores verificaram que as amostras de araticum apresentam valores consideráveis de ferro, cálcio e zinco, sendo estes minerais importantes para nosso organismo.

Ainda, estudos sobre a composição química das sementes mostraram que além dos compostos já mencionados, as proteínas e lipídios são encontradas em maiores concentrações, sendo utilizadas como fonte de óleo, proteínas, fibras, minerais e compostos fenólicos (COELHO; SALAS-MELLADO, 2014). No entanto, indústrias alimentícias ainda as considera como um resíduo (STORCK et al., 2013).

## 2.2 ELABORAÇÃO DE FARINHAS

A Resolução-RDC nº 265, de 22 de setembro de 2005, define farinha como os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos (BRASIL, 2005).

Farinhas não convencionais adicionadas a farinha de trigo tem sido estudada e de acordo com os dados demonstram melhora na qualidade nutricional de produtos compostos por massa. Desse modo, podendo aprimorar a palatabilidade, tornando-a mais aceita pelos consumidores (DEEPA & KRISHNA PRABHA, 2016). Dessa forma, estas farinhas já têm sido usadas na suplementação ou em substituição parcial da farinha de trigo, para a obtenção de produtos como pão, biscoito e macarrão (FEDDERN et al., 2011).

Na indústria alimentícia, as farinhas vegetais, servem como uma opção de substituição da farinha de trigo, ou para compor farinhas mistas, para a elaboração de produtos de panificação e massas alimentícias (SILVEIRA et al., 2016), como sendo uma alternativa para pessoas que apresentam restrições alimentares quanto ao glúten. No entanto, o uso dessas farinhas depende muito de seu potencial como ingrediente funcional e do seu comportamento tecnológico no sistema alimentar

durante o processamento dos alimentos. Para garantir a qualidade final do produto, é necessário caracterizá-las antes da sua aplicação (GUIMARÃES et al., 2012; TAVARES et al., 2012).

Costa et al. (2012) estudaram a estabilidade da farinha de araticum a partir da polpa em diferentes temperaturas (40, 50 e 60°C). De acordo com os autores, a temperatura influencia nas propriedades da farinha, uma vez que em temperaturas menores as propriedades antioxidantes são melhores preservadas do que em temperatura mais elevada.

Storck et. al (2015) avaliaram a qualidade microbiológica e a composição nutricional das farinhas do resíduo de suco de uva, maçã, laranja e acerola, com diferentes granulometrias. Os resultados obtidos nas análises microbiológicas indicaram qualidade microbiológica satisfatória na contagem de coliformes termotolerantes e de *Salmonella* spp. Quanto a composição centesimal os autores observaram que a granulometria interfere no valor nutricional das farinhas, sendo que o tamanho da partícula influencia nos valores energéticos. Portanto, as farinhas analisadas pelos autores podem ser consideradas ricas em fibras, sendo que as farinhas de uva e acerola apresentaram maiores teores de proteínas, enquanto que as farinhas do resíduo de laranja e maçã apresentaram elevados teores de polifenóis totais. Dessa forma, os autores defendem que os resíduos destes frutos podem ser recomendados na alimentação humana, melhorando o valor nutricional de preparações.

De acordo com Araújo (2010), a utilização de farinha de uva para a produção de biscoitos, sucos, pães, massas caseiras, vitaminas, barras de cereais, é benéfica para pessoas que são diabéticas e que não podem ingerir o fruto *in natura* devido o teor de açúcar. O autor descreve que a farinha de uva contém alto teor de fibras, com alta quantidade de flavonoides, sendo um dos melhores antioxidantes, o qual atua no combate de radicais livres e na prevenção de doenças degenerativas. Portanto, o presente estudo traz para o mercado um novo tipo de farinha para a elaboração de novos produtos.

### 2.3 ELABORAÇÃO DE NOVOS PRODUTOS: COOKIES

Diante das exigências dos consumidores por novos produtos e/ou produtos diferenciados tem aumentado a procura por alimentos que apresentem maior



saudabilidade e baixo custo. Entre os produtos de fácil acesso e com essas características está o biscoito tipo cookies, que pode ser uma excelente opção de alimentos para aqueles que não dispõem de tempo para uma alimentação mais demorada e completa.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2005), cookie é um biscoito que pode ser classificado de acordo com o ingrediente que o caracteriza, ou a sua forma de apresentação. Também podem ser definidos como produtos à base de cereais com elevados teores de açúcar, gordura e baixos níveis de água que variam de 1 – a 5%.

Nos Estados Unidos é conhecido como “cookie” e na Inglaterra como “biscuit” (MORAES et al. 2010). São produtos muito apreciados, principalmente por crianças e jovens, e podem ser considerados alimentos em potencial para serem enriquecidos com ingredientes de considerável teor nutricional. Além disso, os cookies possuem características sensoriais, aparência atrativas e vida de prateleira relativamente longa (DUTCOSKY, 2007).

Estes biscoitos podem ser reformulados utilizando farinhas livres de glúten, em substituição à farinha de trigo e com diversos tipos de complementação de ingredientes, como: chocolates, castanhas etc. A elaboração deste alimento com farinhas isentas de glúten tem como propósito o consumo por pessoas celíacas, uma vez que se percebe que a procura por produtos glúten *free* vem crescendo muito.

Um exemplo de mudança e inovação nas formulações destes biscoitos é o estudo de Moura et al. (2010), no qual adicionaram diferentes proporções de farinha de semente de abóbora (*Curcubita maxima*) na formulação de biscoitos tipo cookie e avaliaram as propriedades químicas, físicas e sensoriais. De acordo com os autores, os biscoitos apresentaram aumento no teor de fibra alimentar, proteínas, minerais, lipídios e, apesar de apresentarem uma coloração mais escura, tiveram boa aceitação sensorial. Além disso, essa farinha possui grande potencial de uso como ingrediente alimentar, em função das suas propriedades funcionais, como, o efeito laxativo, reduz a glicemia, diminui os triglicerídeos e o colesterol sanguíneo.

Em estudo recente, Silva et. al (2019), desenvolveram biscoitos do tipo cookie a partir da farinha do caroço de abacate com diferentes proporções e avaliaram as propriedades físico-químicas e sensoriais. De acordo com os autores, a farinha do caroço de abacate apresenta propriedades que favorecem a elaboração de novos

produtos alimentícios. Além disso, foi constatado que os biscoitos elaborados com menor quantidade de farinha (5%) foram sensorialmente mais aceitos.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 MATÉRIA-PRIMA

Os frutos de araticum são oriundos de árvores não cultivadas, localizadas nos municípios de Caciue Doble e Cruz Alta, ambos municípios do estado do Rio Grande do Sul. As análises foram realizadas no laboratório de alimentos da Uergs, unidade de Cruz Alta/RS.

Os frutos foram coletados e levados ao laboratório de alimentos, onde realizou-se, primeiramente, a higienização dos frutos com solução de 100 ppm de hipoclorito de sódio.

Em seguida, os frutos foram abertos para despulpamento e retirada das sementes. As sementes foram lavadas em água corrente e secas com papel absorvente.

#### 3.2 SECAGEM E ELABORAÇÃO DA FARINHA DE SEMENTE DE ARATICUM

Inicialmente as sementes foram distribuídas em bandejas e levadas a um secador com ventilação forçada de ar à temperatura de 60°C, até apresentarem cerca de 10% de umidade. Após, as sementes foram levadas ao laboratório terceirizado para a trituração das mesmas em moinho ultra centrífugo (Retsch ZM 200, Haan, Alemanha) a 16.000 rpm. Após a trituração, foi realizado o desengorduramento da farinha utilizando a metodologia Bligh-Dyer (1959). Por fim, a farinha foi armazenada em sacos de polipropileno até o momento de sua utilização.

#### 3.3 ELABORAÇÃO DOS BISCOITOS

Na produção da massa, base dos biscoitos, foram utilizados os ingredientes descritos na tabela 1. Para a utilização da farinha da semente de araticum, foram realizadas substituições parciais da farinha de trigo a partir da formulação padrão. Sendo assim, foram utilizadas as concentrações 5, 10 e 20% farinha de araticum.

Em um recipiente os ingredientes foram pesados e adicionados na seguinte sequência: primeiramente os ingredientes secos e, posteriormente, os ingredientes líquidos. Na sequência foram homogeneizados por aproximadamente 3 minutos e, por

último, foi acrescentado o fermento químico à massa até a sua completa homogeneização. Na sequência, os biscoitos foram moldados e levados para o forneamento em forno elétrico Fischer à 180°C por 15 minutos. Após o fornemaneto, os biscoitos foram resfriados à temperatura ambiente e armazenados em sacos de polietileno para posterior análises.

Tabela 1 - Formulações dos biscoitos tipo cookie

Ingredientes	F1 (padrão)	F2 (5%)	F3 (10%)	F4(20%)
Farinha de trigo (g)	240	228	216	204
Farinha de Araticum (g)	0	12	24	36
Açúcar cristal (g)	120	120	120	120
Sal (g)	2	2	2	2
Ovo (g)	56	56	56	56
Fermento (g)	6	6	6	6
Manteiga (g)	50	50	50	50

Fonte: Autora (2023).

### 3.4 CARACTERIZAÇÃO DOS BISCOITOS

#### 3.4.1 Preparação das amostras

Para a realização das análises físico-químicas foram necessária a preparação da amostra de cada formulação, tendo em vista que os biscoitos se apresentam no estado sólido.

#### 3.4.2 Análises Físicas

A avaliação física dos biscoitos foi realizada através da determinação de volume específico (VE), volume aparente (VA), valores médios de massa antes e depois do forneamento (MAF) e (MDF), diâmetro (D), espessura (E) e fator de expansão (FE).

O volume específico foi calculado pela razão entre o volume aparente e a massa do biscoito após o forneamento com resultados expressos em  $\text{cm}^3.\text{g}^{-1}$

conforme método de Pizzinatto *et al.* (1993). O volume aparente dos biscoitos foi determinado pelo deslocamento de sementes de painço.

Os demais parâmetros foram determinados conforme Feddern *et al.* (2011). A massa foi determinada por pesagem antes e uma hora após o forneamento, sendo expresso em gramas.

O diâmetro e espessura foram determinados em paquímetro sendo expressos em centímetros.

O diâmetro foi verificado antes e uma hora depois do forneamento. O valor de expansão foi calculado através da razão entre o diâmetro e espessura dos biscoitos antes e após o forneamento.

### 3.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

#### 3.5.1 Acidez total titulável (ATT)

Para determinação da acidez titulável, no preparo da amostra foi pesado 5g de amostra homogeneizando-a em um frasco Erlenmeyer de 250 ml, adicionando-se 100 mL de água destilada e 4 gotas do indicador ácido-base fenolftaleína. Na titulação do titulado foi utilizado o titulante com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,1 M, até atingir coloração rósea persistente. O teor de acidez foi calculado conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), expresso em mL de solução M%.

#### 3.5.2 Potencial hidrogeniônico (pH)

A análise de pH foi realizada conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Foi utilizado potenciômetro digital de bancada (Instrutherm PH2600, São Paulo, SP), previamente calibrado com as soluções tampão pH 4,00 e 7,00. Em seguida, procedeu-se à imersão do eletrodo na amostra. A leitura do resultado foi realizada diretamente no equipamento.

#### 3.5.3 Cinzas

O resíduo mineral fixo (cinzas) foi determinado por incineração do material em mufla regulada a 550 °C até peso constante (IAL, 2008).

#### **3.5.4 Umidade**

A determinação da umidade foi realizada em estufa a 105° C até o peso constante da amostra (IAL, 2008).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os biscoitos elaborados com diferentes concentrações de farinha de semente de araticum estão apresentados na figura 3, sendo os resultados da avaliação física demonstrados na Tabela 2.

Na figura abaixo observa-se que a cor aparente dos biscoitos variou de acordo com a quantidade de farinha adicionada à massa, pois a farinha da semente de araticum apresenta cor escura característica da semente.

Figura 3 - Biscoitos elaborados antes e depois do forneamento



Fonte: Autora, (2023).

Tabela 2- Características físicas dos biscoitos elaborados

	<b>F1</b>	<b>F2 (5%)</b>	<b>F3 (10%)</b>	<b>F4 (20%)</b>
VE (cm <sup>3</sup> .g <sup>-1</sup> )	1,13 ± 0,04b	1,11 ± 0,05b	1,30 ± 0,06a	1,44 ± 0,09a
VA (cm)	14,50 ± 0,50b	14,17 ± 0,29b	17,00 ± 1,00a	18,67 ± 0,58a
MAF (g)	14,46 ± 0,05a	14,31 ± 0,32a	14,57 ± 0,23a	14,49 ± 0,43 <sup>a</sup>
MDF (g)	12,85 ± 0,05a	12,73 ± 0,34a	13,04 ± 0,19a	12,97 ± 0,40 <sup>a</sup>
PMDF (g)	1,60 ± 0,01a	1,58 ± 0,02a	1,53 ± 0,05a	1,52 ± 0,05 <sup>a</sup>
DAF (cm)	2,93 ± 0,06ab	2,88 ± 0,03b	3,03 ± 0,06a	2,97 ± 0,06ab
DDF (cm)	3,38 ± 0,03a	3,43 ± 0,06a	3,47 ± 0,06a	3,47 ± 0,06 <sup>a</sup>
E	1,78 ± 0,03a	1,82 ± 0,03a	1,77 ± 0,06a	1,77 ± 0,06 <sup>a</sup>
FE	1,90 ± 0,04a	1,89 ± 0,05a	1,96 ± 0,09a	1,96 ± 0,09 <sup>a</sup>

Legenda: (F1) padrão, (F2) 5% de farinha de araticum, (F3) 10% de farinha de araticum e (F4) 20% de farinha de araticum; (VE) volume específico, (VA) volume aparente, (MAF) valor médio de massa antes do forneamento, (MDF) valor médio depois do forneamento, (PMDF) perda de massa depois do forneamento, (DAF) diâmetro antes do forneamento, (DDF) diâmetro depois do forneamento, (E) espessura e (FE) fator de expansão.

Média ± desvio padrão.

Letras iguais na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Fonte: Autora, (2023)

A determinação do volume específico torna-se importante, pois permite verificar a capacidade da farinha em se expandir e reter o gás no interior da massa durante o forneamento. Os valores de VE não tiveram variação significativa entre as F1 e F2 e também entre a F3 e F4. No entanto, F1 e F2 apresentaram diferenças significativas quando comparadas à F3 e F4. Esta mesma tendência de variações também foi observada para o volume aparente.

A partir das análises de volume observou-se que com o aumento da quantidade de farinha de semente de araticum de 10% houve aumento dos volumes devido a maior quantidade de fibras que a farinha de araticum possui. No entanto, deve-se considerar que alguns fatores podem ter afetado o volume específico dos biscoitos,



como a qualidade dos ingredientes usados na formulação da massa, especialmente da farinha de trigo e a maneira com que os mesmos foram preparados.

Quanto à espessura dos biscoitos não houve diferença significativa nos valores encontrados em todas as formulações, sendo que os valores variaram entre 1,77 a 1,78. De acordo com Silva *et al.* (1998), farinhas com maior quantidade de fibras têm maior capacidade higroscópica, permitindo maior retenção de água na massa do biscoito e, conseqüentemente, maior espessura (SILVA *et al.*, 1998). No entanto, no presente estudo isso não ocorreu.

O fator de expansão está relacionado com a capacidade dos ingredientes em absorver água, e é utilizado como indicador de qualidade. Os valores de fator de expansão encontrados não apresentaram diferença significativa. Conforme Rasper (1991), os biscoitos com fator de expansão muito alto ou muito baixo causam problemas na indústria, resultando em produtos com tamanho pequeno ou peso muito elevado. Dessa forma, os biscoitos do estudo apresentaram uniformidade.

Em relação a determinação do diâmetro antes e após o forneamento dos biscoitos foi possível verificar um aumento de aproximadamente 0,5 cm. De acordo com Moraes *et al.* (2010), o aumento do diâmetro do biscoito após o forneamento é atribuído ao baixo conteúdo de glúten e força da farinha de trigo mole, que forma um filme frágil ao invés de rede viscoelástica.

A medida de peso, antes e depois do forneamento fornece a perda de massa do biscoito no assamento. Assim, o peso médio dos biscoitos após a cocção não diferiu significativamente entre os tratamentos, sendo aproximadamente 1,57 g de perda de peso em relação a massa inicial. Os valores encontrados neste estudo estão de acordo com os resultados observados por Fasolin *et al.* (2007), os quais observaram em cookies de farinha de banana uma perda de aproximadamente 1,5 g. Assim como, os valores de, Silva *et al.* (2018), obtiveram perda de massa de aproximadamente 2g em biscoitos tipo cookies com isenção de glúten, enriquecido com 10% de amêndoa de pequi. Conforme o autor a perda de massa é esperada, pois o forneamento elimina água livre do produto.

Os biscoitos enriquecidos com farinha de semente de araticum também foram caracterizados através de análises físico-químicas e os dados estão descritos na tabela 3.

Tabela 3- Análises físico-químicas dos biscoitos

	F1	F2	F3	F4
Umidade (%)	7,48 ± 0,01a	7,50 ± 0,05a	7,02 ± 0,00b	7,06 ± 0,06b
Cinzas (%)	1,69 ± 0,07a	1,70 ± 0,01a	1,68 ± 0,05a	1,69 ± 0,02 <sup>a</sup>
pH	7,18 ± 0,01a	7,19 ± 0,02a	7,18 ± 0,01a	7,21 ± 0,01a
Acidez (g/100mL)	3,58 ± 0,01b	3,98 ± 0,18a	4,05 ± 0,11a	3,98 ± 0,01a

Legenda: (F1) padrão, (F2) 5% de farinha de araticum, (F3) 10% de farinha de araticum e (F4) 20% de farinha de araticum.

Média ± desvio padrão.

Letras iguais na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Fonte: Autora (2023).

Analisando os dados da determinação de umidade pode-se observar que as formulações F3 e F4 com maiores proporção de farinha de semente de araticum, apresentaram menor índice de umidade, respectivamente 7,02 e 7,06. Os valores encontrados para todas as formulações estão de acordo com a legislação, a qual permite que a umidade seja de no máximo 14% (BRASIL, 2005). Altos valores de umidade também são responsáveis pela redução da crocância, um atributo sensorial importante nos cookies (GUIMARÃES; SILVA, 2009). De acordo Madrona e Almeida (2010) produtos alimentícios com menores percentuais de umidade apresentam maior tempo de prateleira, pois a baixa umidade é capaz de inibir o crescimento de microrganismos e manter sua textura.

A determinação de cinzas representa o conteúdo total de minerais presentes na amostra, podendo, portanto, ser utilizado como medida geral da qualidade e, geralmente é empregado como critério na identificação de alimentos. O conteúdo em cinzas se torna importante para os alimentos ricos em certos minerais, o que implica em seu valor nutricional (ZAMBIAZI, 2007). Sendo assim, era esperado que o teor de cinzas nas formulações com a farinha de semente de araticum fosse maior que no biscoito padrão, uma vez que na literatura relata que a semente de araticum é rica em minerais.

Foi verificado, também, que os biscoitos não apresentaram diferenças significativas entre si para o parâmetro de pH. Em estudo realizado por Freitas et al. (2014), no qual analisaram biscoitos elaborados com farinha da semente da abóbora

e farinha de baru e obtiveram valores semelhantes de pH 6,35 a 6,87, respectivamente.

A acidez é um parâmetro que fornece um dado valioso na avaliação do estado de conservação de um produto alimentício, favorecendo o armazenamento. Portanto, alimentos com características ácidas dificultam o aparecimento de microrganismos deteriorantes. Nas amostras analisadas foram obtidos valores entre 3,58 g/ml e 4,05 g/ml, sendo que o valor de acidez para o biscoito padrão diferiu significativamente dos biscoitos enriquecidos com farinha de semente de araticum. Estes valores elevados nos índices de acidez são devido a semente de araticum ser rica em óleos essenciais, os quais sofrem decomposição acelerada pelo aumento da temperatura. No estudo de Pereira *et al.* (2016) com biscoitos tipo cookie amanteigados elaborados com farinha de jatobá, os autores constataram variação de 0,41 a 0,88%. De acordo com a legislação por meio da resolução CNNPA N.12 de 1978, estabelece que para biscoitos o teor de acidez no máximo de 2,0% (BRASIL, 1978).

## 5 CONCLUSÃO

A partir do objetivo proposto no presente estudo pode-se concluir que elaboração de biscoitos tipo cookies empregando farinha de semente de araticum é viável, no entanto, é necessário o desengorduramento da mesma uma vez que a semente de araticum é rica em óleos.

Os biscoitos elaborados apresentaram bons resultados quanto às propriedades físicas. Além disso, observou-se que maiores quantidades de farinha de semente de araticum na elaboração dos biscoitos não alteraram significativamente o valor das análises como era esperado. Acredita-se que devido a fatores como tempo de forneamento e a qualidades dos ingredientes podem ter interferido. Já nas propriedades físico-químicas, observou-se que a acidez dos biscoitos ficou acima do exigido pela legislação.

Sendo assim, como continuidade do estudo sugere-se estudos de toxicidade, microbiológicos e sensorial para avaliação da qualidade e aceitação pelo consumidor.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. **Como fazer farinha de uva**. 2010, disponível em: Acesso em: 17 abril 2011.
- BLIGHT, E. G. ; DYER, W. J. Um método rápido de extração e purificação de lipídios totais. **Jornal canadense de bioquímica e fisiologia** , v. 37, n. 8, pág. 911-917, 1959.
- BRASIL. Resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005. **Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**, constantes do anexo desta Portaria. Diário Oficial União, Brasília, DF, 23 set. 2005. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263\\_22\\_09\\_2005.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html) Acesso em 18 de Mar. 2023.
- CARVALHO, I. S. H. **Potenciais e limitações do uso sustentável da biodiversidade do Cerrado: um estudo de caso da Cooperativa Grande Sertão no Norte de Minas**. 2007.
- CARVALHO, P. ***Araticum-da-Mata: Rollinia sylvatica***. 2008.
- CHEN, H. et al. Propriedades químicas, físicas e de panificação da fibra de maçã em comparação com o farelo de trigo e aveia. **Cereal chem.**; v. 65, n. 3, p. 244-247, 1988.
- CHRISTIE, D. A.; ARMESTO, J. J. Regeneration microsites and tree species coexistence in temperate rain forests of Chiloé Island, Chile. **Journal of Ecology**, v. 91, n. 5, p. 776–784, 2003.
- COELHO, M. S.; SALAS-MELLADO, M. de L. M. Revisão: Composição química, propriedades funcionais e aplicações tecnológicas da semente de chia (*Salvia hispanica* L) em alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 17, p. 259-268, 2014.
- COSTA, A. M. et al. **Estabilidade de antioxidantes na farinha de araticum processada a diferentes temperaturas**. Congresso Brasileiro de Fruticultura, 22., 2012.
- DE MOURA, F. A. et al. Biscoitos tipo " cookie" elaborados com diferentes frações de semente de abóbora. **Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 4, 2010.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2ª edição. Curitiba, Editora Champagnat. 239p, 2007.

FASOLIN, L. H. et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Food Science and Technology**, v. 27, p. 524-529, 2007.

FREITAS, C. J; VALENTE, D. R; CRUZ, S. P. Caracterização física, química e sensorial de biscoitos confeccionados com farinha de semente de abóbora (FSA) e farinha de semente de baru (FSB) para celíacos. Physical, chemical and sensory characteristics of cookies made of pumpkin seed flour (FSA) and seed flour baru (FSB) for celiacs. **Revista Demetra: alimentação, nutrição & saúde**, v. 9, n.4; p. 1003-1018, Rio de Janeiro - RJ, 2014.

FORMAGIO, A. S. et al. Composição e avaliação das atividades anti-inflamatória e anticancerígena do óleo essencial de *Annona sylvatica* A. St.-Hil. **Jornal de alimentos medicinais**, v. 16, n. 1, pág. 20-25, 2013.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de frutos de murici-passa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.3, p.426-433, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Procedimentos e Determinações Gerais. In \_\_\_\_\_. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. cap. 4, p. 105-106. Disponível em: [www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com\\_remository&Itemid=7&func=select&ordery=1&Itemid=7](http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=7&func=select&ordery=1&Itemid=7).

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992.

MADRONA, G. S.; DE ALMEIDA, A. M. Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. **Revista Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 61-72, 2008.

MIZUBUTI, I. Y. et al. Propriedades pertinentes da farinha e concentrado protéico de feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 50, n. 3, pág. 274-280, 2000.

MORAES, K. S. et al. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 233-242, 2010.

NASCIMENTO, S. P. Desperdício de alimentos: fator de insegurança alimentar e nutricional. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 25, n. 1, p. 85-91, 2018.

PEREIRA, M. M. et al. Processamento e caracterização físico-química de biscoitos amanteigados elaborados com farinha de jatobá. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 10, n. 2, 2016.

RASPER, V. F.; WALKER, C. E. **Avaliação da qualidade de cereais e derivados**. In: Manual de ciência e tecnologia de cereais. CRC Press, 2000. pág. 505-537.

ROESLER, R. et al.; Atividade antioxidante de *Annona crassiflora*: Caracterização dos principais componentes por espectrometria de massa por ionização por eletrospray. **Química dos Alimentos**, v. 104, n. 3, p. 1048-1054, 2007.

SILVA, I. G. et al. Elaboração e análise sensorial de biscoito tipo cookie feito a partir da farinha do caroço de abacate. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, 2019.

SILVA, M. R. et al.; Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, v. 38, p. 1790-1793, 2008.

SILVA, M. R. et al. Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Food Science and Technology**, v. 18, p. 25-34, 1998.

SILVA, S. R. et al. Biscoito tipo cookie de farinha de amêndoa de pequi: avaliação física e química, **Centro Científico Conhecer - Goiânia**, v.15 n.27; p. 2018.

STORCK, C. R et al. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, v. 43, pág. 537-543, 2013.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Versão 4. Unicamp, São Paulo, 2011. DISPONIVEL EM: [https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf). Acessado em 08/07/2023.

TAVARES, J. S. et al. Mudanças funcionais de farinha de arroz torrada com micro-ondas em função do teor de umidade e do tempo de processamento. **Ciência Rural**, v. 42, p. 1102-1109, 2012.

ZAMBLIAZI, R. C. et al. Composição de ácidos graxos de óleos e gorduras vegetais. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 25, n. 1, 2007.