



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTAÇÃO, NUTRIÇÃO E SAÚDE

CRISTINE DA SILVA MEDEIROS

**AVALIAÇÃO QUÍMICA, TECNOLÓGICA E SENSORIAL DE BISCOITOS COM  
REDUZIDO TEOR DE AÇÚCAR E ADICIONADOS DE FLAVORIZANTES  
NATURAIS**

Porto Alegre

2024

CRISTINE DA SILVA MEDEIROS

**AVALIAÇÃO QUÍMICA, TECNOLÓGICA E SENSORIAL DE BISCOITOS COM  
REDUZIDO TEOR DE AÇÚCAR E ADICIONADOS DE FLAVORIZANTES  
NATURAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestra em Alimentação, Nutrição e Saúde.

Orientador(a): Viviani Ruffo de Oliveira  
Coorientador(a): Martine Kienzle Hagen

Porto Alegre

2024

### **CIP – Catalogação na Publicação**

Medeiros, Cristine da Silva  
AVALIAÇÃO QUÍMICA, TECNOLÓGICA E SENSORIAL DE  
BISCOITOS COM REDUZIDO TEOR DE AÇÚCAR E ADICIONADOS DE  
FLAVORIZANTES NATURAIS / Cristine da Silva Medeiros.  
-- 2024.  
116 f.  
Orientadora: Viviani Ruffo de Oliveira.

Coorientadora: Martine Elisabeth Kienzle Hagen.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de  
Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde, Porto  
Alegre, BR-RS, 2024.

1. cookies. 2. redução de sacarose. 3. aromas  
naturais. 4. CATA. 5. EVA. I. Oliveira, Viviani Ruffo  
de, orient. II. Hagen, Martine Elisabeth Kienzle,  
coorient. III. Título.

CRISTINE DA SILVA MEDEIROS

**AVALIAÇÃO QUÍMICA, TECNOLÓGICA E SENSORIAL DE BISCOITOS COM  
REDUZIDO TEOR DE AÇÚCAR E ADICIONADOS DE FLAVORIZANTES  
NATURAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestra em Alimentação, Nutrição e Saúde.

Aprovado em: 27 de fevereiro de 2024.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dr<sup>a</sup> Raquel Braz Assunção Botelho

Universidade de Brasília

---

Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera

Universidade Federal de Campina Grande

---

Dr<sup>a</sup> Vanuska Lima da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Dr<sup>a</sup> Viviani Ruffo de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

*Dedico este trabalho à minha mãe,  
Silvina, principal responsável por todas as  
conquistas da minha vida.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço à minha mãe, Silvina, por todo amor, carinho, apoio e por sempre acreditar em mim.*

*Agradeço à minha orientadora, Viviani Ruffo, por pacientemente estimular o meu desenvolvimento como pesquisadora e por todo incentivo e afeto em todos os momentos.*

*À minha co-orientadora, Martine Hagen, por aceitar participar e contribuir sempre com muita disponibilidade nesta jornada.*

*À minha colega de trabalho, mestrado, e amiga, Sabrina Evangelista, pelo suporte em todos os momentos que precisei.*

*Aos estudantes de iniciação científica, Adriel Gil e Amanda Bandeira, pelo auxílio no desenvolvimento das formulações e na execução de cada etapa deste projeto.*

*À Ana Karolina Fortunato, que me auxiliou incansavelmente em todas as análises sensoriais e nos longuíssimos dias de trabalho que as antecederam.*

*Agradeço a Ziane Mercês e Natalia Salvadori pelo auxílio durante as análises no Laboratório de Técnica Dietética, pelas conversas, lanchinhos, café e afeto, que só reforçam o meu sentimento de família.*

*Agradeço às amigas que o Mestrado me deu, Fabiana Magnabosco, Cátia Ficagna, Karla Ribeiro e Aline Gerlach, pelas conversas e pela parceria que me fizeram acreditar em um mundo acadêmico mais gentil e colaborativo, e que sempre me deram força para prosseguir.*

*Agradeço a todos os voluntários que aceitaram participar das sessões de análise sensorial.*

*Agradeço aos meus amigos, que estiveram ao meu lado, pelo apoio, carinho e compreensão nos meus momentos de ausência.*

*Agradeço ao Professor Alessandro Rios por gentilmente compartilhar o seu laboratório.*

*Agradeço à Marina Komerowski, Keyla, Ana e Cecília pelo auxílio nos experimentos no laboratório de Compostos Bioativos.*

*Agradeço ao meu Programa de Pós-Graduação.*

*Agradeço à FAPERGS pela verba para tradução de artigo para publicação.*

*Agradeço a todos que estiveram presentes e que contribuíram de alguma forma para que eu concluísse essa etapa.*

## RESUMO

O consumo de alimentos ultraprocessados tem sido apontado como um dos principais responsáveis por doenças crônicas não transmissíveis por seu elevado teor de açúcar, sódio e gordura. Dentre os alimentos industrializados, os biscoitos são importantes contribuintes para a ingestão de açúcar na dieta, o qual exerce funções importantíssimas nesse tipo de alimento, tornando necessário que se desenvolvam técnicas de reformulação que mantenham a qualidade tecnológica e sensorial. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade química, tecnológica e sensorial de biscoitos elaborados com reduzido teor de açúcar adicionados de flavorizantes naturais. Na revisão bibliográfica foram utilizados os termos “sacarose”, “reformulação”, “biscoito”, e suas variações nos idiomas inglês, português e espanhol quando aplicável. Foram elaboradas quatro formulações de biscoitos: uma padrão (S) e três com 44% de redução de açúcar e contendo: baunilha (V), canela (CA), e óleo essencial de limão (L). Os parâmetros físicos avaliados foram: altura, peso, diâmetro, volume aparente, volume específico, espalhamento, cor, firmeza e fraturabilidade. As análises químicas compreenderam composição centesimal – umidade, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos- e pH. Os participantes receberam os questionários de avaliação e as amostras de biscoitos numeradas com três dígitos, em pratos brancos de papel e foram orientados a avaliá-las na ordem em que os códigos randomizados apareciam no formulário. Instruiu-se para que bebessem água após consumir cada amostra. Na revisão de literatura observou-se que a redução do açúcar ocorreu pela adição de adoçantes (40%, n=10), polissacarídeos (28%, n=7), frutas, cereais ou leguminosas (20%, n=5), flavorizantes (8%, n=2), distribuição não homogênea do açúcar (8%, n=2), diferentes granulometrias de açúcar (4%, n=1), adoçantes associados (4%, n=1), caseinato de sódio (4%, n=1), cevada maltada (4%, n=1). Os substitutos mais frequentemente utilizados foram os polióis (adoçantes) e fibras (polissacarídeos). As principais modificações tecnológicas ocorreram nos parâmetros de firmeza (n=26), espalhamento (n=14), cor (n=13), diâmetro/largura (n=14); e nos sensoriais de sabor (n=9), cor (n=8), textura (n=5) e aceitação global (n=5). A análise física demonstrou a redução de diâmetro e altura nos biscoitos com redução de açúcar. Aspectos tecnológicos de firmeza e fraturabilidade foram semelhantes aos tratamentos padrão sem redução de açúcar. Segundo a análise sensorial o biscoito mais promissor foi o adicionado de limão siciliano, que foi descrito por atributos sensoriais semelhantes aos da amostra padrão e do biscoito ideal. O sabor doce foi um aspecto crucial que influenciou a aceitação. A redução de 44% de açúcar na formulação com a adição de flavorizantes reduziu as classificações hedônicas, embora todas as amostras experimentais tenham sido consideradas aceitáveis pelos consumidores.

Palavras-chave: cookies; redução de sacarose; aromas naturais; reformulação de produtos; CATA; EVA.

## ABSTRACT

Consumption of ultra-processed foods have been identified as some of the main causes of chronic non-communicable diseases due to their high sugar, sodium and fat content. Among processed foods, biscuits are important contributors to sugar intake in the diet, which performs extremely important functions in this kind of food, making it is necessary to develop reformulation techniques that maintain technological and sensorial quality. Therefore, the objective of this dissertation was to evaluate the chemical, technological and sensorial quality of biscuits made with reduced sugar content and added natural flavors. In the literature review, the terms “sucrose”, “reformulation”, “biscuit”, and their variations in English, Portuguese and Spanish were used when applicable. Four biscuit formulations were prepared: one standard (S) and three with 44% sugar reduction and containing: vanilla (V), cinnamon (CA), and lemon essential oil (L). The physical parameters evaluated were height, weight, diameter, apparent volume, specific volume, spreading, color, hardness and fracturability. Chemical analyzes included proximate composition – moisture, ash, proteins, lipids, and carbohydrates – and pH. Participants received the evaluation questionnaires and three-digit numbered biscuit samples on white paper plates and were instructed to evaluate them in the order in which the randomized codes appeared on the form. They were instructed to drink water after consuming each sample. In the literature review, it was observed that sugar reduction occurred through the addition of sweeteners (40%, n=10), polysaccharides (28%, n=7), fruits, cereals or legumes (20%, n=5), flavorings (8%, n=2), non-homogeneous sugar distribution (8%, n=2), different sugar granulometry (4%, n=1), associated sweeteners (4%, n=1), sugar caseinate sodium (4%, n=1), malted barley (4%, n=1). The most frequently used substitutes were polyols (sweeteners) and fibers (polysaccharides). The main technological changes occurred in the parameters of hardness (n=26), spreading (n=14), color (n=13), diameter/width (n=14); and in the sensory parameters of flavor (n=9), color (n=8), texture (n=5) and global acceptance (n=5). Physical analysis demonstrated a reduction in diameter and height in sugar-reduced biscuits. Technological aspects of firmness and fracturability were similar to standard treatments without sugar reduction. According to sensory analysis, the most promising biscuit was the one with lemon, which was described by similar sensory attributes to those of the standard sample and the ideal biscuit. Sweet taste was a crucial aspect that influenced acceptance. The 44% reduction in sugar in the formulation with the addition of flavors reduced hedonic ratings, although all experimental samples were considered acceptable by consumers.

Keywords: biscuits; sucrose reduction; natural aromas; product reformulation; CATA; VAS.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Termos utilizados na revisão da literatura de acordo com o vocabulário MeSH, Emtree e DeCs.....Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 2 — Ingredientes e qualidade química, física e sensorial de ingredientes utilizados para substituição de açúcar na produção de biscoitos ..... Erro! Indicador não definido.**
- Table 1 . Ingredients of biscuit formulations in grams .....Erro! Indicador não definido.**
- Table 2. Mean and standard deviation of physical parameters of biscuit formulations ..... Erro! Indicador não definido.**
- Table 3. Chemical parameters of biscuit formulations .....Erro! Indicador não definido.**
- Table 4. Frequency of mention of sensory attributes to describe the biscuits samples and the Ideal one.....Erro! Indicador não definido.**

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

$\Delta E$	Diferença total de cor
a*	Coordenada vermelho/verde
a+	Indicativo da cor vermelha
acessulfame-K	Acessulfame de potássio
ADQ	Análise Descritiva Quantitativa
ANOVA	<i>Analysis of variance</i>
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AR	Amido resistente
a <sub>w</sub>	Atividade da água
b*	Coordenada amarelo/azul
b+	Indicativo de cor amarela
CA	<i>Cinnamon</i>
CAGR	<i>Compound Annual Growth Rate</i>
CATA	<i>Check-All-That-Apply</i>
CRD	<i>Completely randomized design</i>
CU	Cumaru
dC	Depois de Cristo
EB	<i>Equal</i> para forno
EMTREE	<i>Embase Subject Headings</i>
EUA	Estados Unidos da América
EVA	Escala Visual Analógica

FAMED	<i>Faculty of Medicine</i>
FRU	Formulação 40% amido+10% frutose
FS	Formulação 40% amido+5% frutose+5% sacarose
FSTA	<i>Food Science and Technology Abstracts</i>
heter20	Heterogênea 20%
heter30	Heterogênea 30%
hom20	Homogênea 20%
hom30	Homogênea 30%
HSD	<i>Tukey's Honestly Significant Difference Test</i>
ICF	<i>Informed Consent Form</i>
ICTA	<i>Institute of Food Science and Technology</i>
IG	Índice glicêmico
IN	Inulina
L	<i>Lemon</i>
L*	Luminosidade
Lilacs	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
LTD	<i>Dietetic Technique Laboratory</i>
M	Maltitol
MeSH	<i>Medical Subject Headings</i>
NA	Não avaliado
-OH	<i>Hydroxyl groups</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde, Organização Mundial de Saúde
PCA	<i>Panel check analysis</i>

RBD	<i>Randomized block design</i>
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
S	<i>Standard formulation</i>
Scielo	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SNL	<i>Sweet 'N Low</i>
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
TR	<i>Truvia</i>
UFRGS	<i>Federal University of Rio Grande do Sul</i>
UK	<i>United Kingdom</i>
USA	<i>United States of America</i>
USD	Dólares americanos
V	<i>Vanilla</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
XBS	Consulte, Xilobiose + Sacarose

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.2 OBJETIVOS .....	16
1.2.1 Objetivo geral.....	16
1.2.2 Objetivos específicos .....	16
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
2.1 AÇÚCAR: CONSUMO E USO EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS NO BRASIL E NO MUNDO .....	17
2.2 BISCOITOS.....	19
2.3 ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO DE AÇÚCAR.....	20
2.3.1 Redução gradual de açúcar.....	20
2.3.2 Interação sensorial .....	21
2.3.3 Manipulação física do açúcar: distribuição não-homogênea e granulometria .....	23
2.3.4 Flavorizantes naturais .....	24
2.3.5 Uso de edulcorantes .....	28
<b>3 ARTIGO 1 - EFEITOS DA REDUÇÃO DE SACAROSE ASSOCIADO AO USO DE OUTROS INGREDIENTES NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DE BISCOITOS .....</b>	<b>29</b>
3.1 PERFIL DOS SUBSTITUTOS DOS AÇÚCARES UTILIZADOS <b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>	
3.3.2 Sabor .....	Erro! Indicador não definido.
3.3.3 Aroma .....	Erro! Indicador não definido.
3.3.4 Textura.....	Erro! Indicador não definido.
3.3.5 Aceitação global .....	Erro! Indicador não definido.
3.3.6 <i>Mouthfeel</i> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>4 ARTIGO 2 - EXPLORING SUGAR REDUCTION IN BAKERY PRODUCTS: PHYSICO-CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERIZATION OF BISCUITS ADDED WITH NATURAL AROMAS...ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>	
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>32</b>
<b>APÊNDICE A – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL – CATA E VAS .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP .....</b>	<b>42</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A prevalência de questões de saúde bucal e de doenças crônicas não transmissíveis têm causado preocupação em todo o mundo. Estudos apontam que o consumo de alimentos que mais predispõem a essas condições são os ultraprocessados, pelas grandes quantidades de gorduras, sódio e açúcares adicionados (Byass, 2019; Levy *et al.*, 2021; Sachdev, 2018). Esse tipo de alimento representou 56,8% do consumo total de energia e 64,7% do total de açúcares livres na dieta do Reino Unido, e esses açúcares representaram 12,4% do consumo total de energia (Rauber *et al.*, 2019). No mesmo estudo, foi observado que, em média, 61,3% da amostra excedeu o limite recomendado de 10% de energia proveniente de açúcares, sendo 74,9% entre crianças e 82,9% entre adolescentes.

Os alimentos ultraprocessados mais comumente consumidos no Brasil foram biscoitos, bolos e outros produtos doces assados que representaram 20,4% da média de energia ingerida diariamente, além de terem sido diretamente associados ao alto consumo de açúcares livres e totais (Louzada *et al.*, 2018), além disso alimentos ultraprocessados são considerados marcadores de dieta de baixa qualidade nutricional (Brasil, 2020). Os biscoitos são alimentos versáteis que ocupam posição de destaque na indústria de alimentos devido às características atrativas como maior prazo de validade, variedade de sabor e textura (Arepally *et al.*, 2020).

O consumo de biscoitos depende de características culturais, mas é bastante presente na alimentação de diversos países do mundo (Afeiche *et al.*, 2018). Os biscoitos foram a 7ª principal fonte da ingestão diária de açúcar no México, nos Estados Unidos, biscoitos e *brownies* foram a 9ª fonte (Afeiche *et al.*, 2018). No Canadá, os biscoitos foram a 12ª principal fonte alimentar de açúcar entre maiores de um ano de idade (Kirkpatrick *et al.*, 2019), e o 4º alimento mais consumido entre crianças menores de 5 anos nas Filipinas (Denney *et al.*, 2018). Na Suíça foram a principal fonte de açúcares livres da dieta de adultos de 18 a 75 anos, sendo “tortas/biscoitos” os responsáveis por 11% dos 47% de açúcar encontrado nessa categoria (Chatelan *et al.*, 2019). No Brasil o consumo habitual de doces e biscoitos variou de 21,3% (Costa *et al.*, 2021) a 21,7%, chegando a 26,5% no Rio Grande do Sul (Claro *et al.*, 2015).

A recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS) é que a ingestão diária de açúcar não ultrapasse 10% do total de ingestão energética diária para adultos e crianças e sugere que esse consumo fique abaixo de 5% (WHO, 2015). Para atingir essas metas, são necessárias diversas frentes de trabalho voltadas para a oferta de alimentos mais saudáveis

através do estabelecimento de metas de redução, a atuação na regulação e fiscalização de alimentos ricos em açúcar produzidos no país, além das ações educativas com a população.

Os biscoitos têm grande relevância econômica e nutricional. Atualmente, além de servir como alimento básico, é também comum encontrar biscoitos como presentes de luxo, alimentos infantis e produtos dietéticos, por isso, há um vasto escopo de melhoria da qualidade nutricional desse alimento para atender à demanda do consumidor por biscoitos com ingredientes mais saudáveis, e torná-los mais nutritivos e saborosos (Arepally *et al.*, 2020).

Diante desse cenário, no Brasil, o governo e representantes da indústria de alimentos assinaram o Termo de compromisso nº 5 de 26 de novembro de 2018 para a pactuação voluntária de estratégias de redução do consumo de açúcares pela população brasileira para menos de 10% do total das calorias diárias ingeridas (Brasil, 2018b). A redução da quantidade de açúcar nos alimentos industrializados, determinada é uma tarefa complexa, uma vez que a função desse produto não se limita a conferir gosto doce, mas também atua na conservação dos alimentos e em outros atributos sensoriais como sabor, aroma, cor, volume e textura (van der Sman; Renzetti, 2019).

Considerando que os biscoitos são importantes contribuintes para a ingestão de açúcar, a reformulação pode ser um método eficaz para reduzir sua ingestão. Porém, por suas inúmeras funções em alimentos e bebidas, nem sempre é possível eliminar ou substituir os açúcares sem afetar a qualidade e a estabilidade de determinados alimentos (Clemens *et al.*, 2016). Para que essas mudanças sejam efetivas, é necessário que se promovam estratégias de redução de açúcares, mas que mantenham a qualidade tecnológica desses produtos e que permitam a manutenção das características sensoriais desejáveis respeitando a percepção e as expectativas de doçura dos consumidores.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a qualidade química, tecnológica e sensorial de biscoitos elaborados com reduzido teor de açúcar adicionados de flavorizantes naturais.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar na literatura as estratégias mais promissoras que vêm sendo utilizadas para a redução de açúcar em biscoitos, assim como efeito dessa redução nas características de qualidade do produto;
- Investigar as características tecnológicas dos biscoitos elaborados com reduzido teor de açúcar e adicionados de flavorizantes naturais;
- Analisar a composição centesimal e pH de biscoitos com reduzido teor de açúcar e adicionados de flavorizantes naturais;
- Realizar análise sensorial dos biscoitos elaborados;
- Analisar se há influência do gênero dos avaliadores quanto à aceitação geral dos biscoitos.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 AÇÚCAR: CONSUMO E USO EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS NO BRASIL E NO MUNDO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) e a beterraba (*Beta vulgaris*) vêm sendo utilizadas comercialmente para a extração de açúcar, que neste caso se refere à sacarose, desde os séculos XIII e XVIII, respectivamente (Clemens *et al.*, 2016; Manley, 2011).

Segundo dados da *International Sugar Organization* (2023), atualmente, cerca de 110 países produzem açúcar de cana ou de beterraba, e oito países produzem ambos. Aproximadamente 80% da produção global de açúcar é proveniente da cana-de-açúcar. Os dez principais produtores de açúcar são Brasil, Índia, União Europeia, China, Estados Unidos, Tailândia, Rússia, México, Paquistão e Austrália, e foram responsáveis por quase 70% da produção mundial. Os principais mercados consumidores de açúcar incluem Índia, União Europeia, China, EUA, Brasil, Indonésia, Rússia, Paquistão, México e Egito. O pico de consumo de sacarose se deu em 2016, chegando a 23,0 kg per capita, e em 2021 estava em 21,4 kg.

Esse ingrediente é extremamente importante para a indústria alimentícia, pois participa da conservação, aumenta a validade dos produtos, contribui para aspectos de textura e estrutura, confere doçura sem resíduos de gosto ou odor, atua como precursor para o desenvolvimento de cor e *flavor* através dos processos de caramelização e reação de *Maillard*. Além disso, é facilmente manipulável e, quando protegido da umidade, tem uma durabilidade praticamente indefinida, além de ser uma opção mais econômica em comparação com outras alternativas (Clemens *et al.*, 2016).

O açúcar é comumente utilizado para adoçar, mas também pode ser empregado em alimentos para equilibrar azedo, salgado e picante em produtos alimentícios, além de se ligar à água, aumentar a temperatura de ebulição e reduzir a temperatura de congelamento de soluções aquosas, aumentar a viscosidade e alterar a textura das preparações, fornecer volume, servir como energia para a fermentação e fornecer brilho (Clemens *et al.*, 2016). Em alguns alimentos, a sua redução ou substituição confere maiores impactos do que a redução de outros ingredientes. Em estudo avaliando a redução de açúcar e gordura em biscoitos, identificou-se que as variantes menos apreciadas foram as percebidas como menos doces, enquanto as identificadas como

menos gordurosas não foram significativamente desagradáveis (Biguzzi; Schlich; Lange, 2014).

O governo brasileiro assinou o Termo de compromisso nº 5 de 26 de novembro de 2018, para a pactuação de estratégias de redução do consumo de açúcares, mediante a redução do seu teor em categorias prioritárias de alimentos. As primeiras selecionadas foram bebidas adoçadas, biscoitos, bolos e misturas para bolos, achocolatados em pó e produtos lácteos. (Brasil, 2018a).

Um ponto importante desse termo foi a previsão de redução de açúcar de forma gradual e sem substituição por edulcorantes ou gorduras (Brasil, 2018a). O acordo estabeleceu como meta os valores de 22,6 g/100g na categoria biscoitos doces sem recheio, exceto tipo ‘maria’ e ‘maisena’ uma redução de 62,4% dos teores de açúcar em biscoitos até 2022 (Brasil, 2018b), contudo até o momento não foram publicados relatórios de acompanhamento do acordo.

Nesse mesmo sentido, o Reino Unido havia adotado, em 2015, uma política para reduzir 20% do conteúdo de açúcar de alimentos industrializados em cinco anos, porém, atingiu a redução média em biscoitos de apenas 3,1%. A título de comparação, as maiores reduções foram observadas nos grupos “cereais matinais” e “iogurtes e queijos frescos”, 14,9 e 13,5% respectivamente, evidenciando maior complexidade de redução da sacarose em biscoitos devido ao seu papel funcional nesses alimentos (Public Health England, 2022). Uma pesquisa sobre produtos realizada pela *Action on Sugar* e pela *Obesity Health Alliance*, identificou que, no Reino Unido, os três biscoitos com maior conteúdo de açúcar variaram entre 48,8 e 42,4 g por 100g de produto, e os três com menor conteúdo oscilaram entre 31,1 e 31,0 g/100g, mostrando progresso insuficiente para reduzir o açúcar. Com isso, observa-se atualmente uma pressão dessas e de outras instituições, para que o governo defina as próximas etapas, mais rigorosas, do programa de redução de açúcar, incluindo medidas regulatórias envolvendo a cobrança de taxas que desincentivem os fabricantes a manterem elevados conteúdos de açúcar em produtos doces (Action on Sugar, 2022).

## 2.2 BISCOITOS

Os biscoitos são definidos como alimentos de baixa umidade (<5%), essencialmente compostos por cerca de 50% de farinha, 10- 20% de gordura, 20% ou mais de açúcar, e outros ingredientes funcionais em menor quantidade, como: leveduras, fermentos químicos, xaropes, sal e emulsificantes (Moraes *et al.*, 2010; Pareyt; Delcour, 2008). Nesses produtos, o açúcar desempenha um papel essencial, promovendo emulsificação com lipídios, dispersão de proteínas e contribuindo para a estrutura e textura dessa matriz complexa (Boz, 2019; Clemens *et al.*, 2016). Essas propriedades afetam a resistência da massa, influenciando o fluxo do *biscoito* e o diâmetro final durante o forneamento (Clemens *et al.*, 2016).

O açúcar se dissolve na massa, total ou parcialmente, dependendo do conteúdo de água, durante o forneamento, e se recristaliza depois, afetando o espalhamento e, conseqüentemente, as dimensões dos biscoitos. Por meio desse mesmo processo, a sacarose afeta a textura, tornando mais crocantes os *biscoitos* com maiores teores de açúcar (Manley, 2011). Ela também compete com o glúten pela água livre, impedindo a formação de cadeias muito fortes de glúten, tornando o produto mais macio (Kweon *et al.*, 2009). A temperatura do ponto de gelatinização do amido é aumentada em presença da sacarose, permitindo assim que a massa tenha mais tempo para crescer no forno (Manley, 2011).

A sacarose também pode atuar como um antioxidante nos biscoitos, contribuindo para prolongar sua vida útil, retardando a oxidação das gorduras. Nas massas fermentadas, a sacarose também desempenha um papel importante, servindo como alimento para a levedura e aumentando a taxa de produção de gás, o que resulta em uma melhor fermentação (Manley, 2011). Justamente devido às muitas funções desempenhadas pela sacarose, os pesquisadores e profissionais da indústria de alimentos têm enfrentado muitos desafios na formulação de estratégias de redução e substituição de açúcar.

## 2.3 ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO DE AÇÚCAR

### 2.3.1 Redução gradual de açúcar

Mais recentemente, impulsionados pelo interesse dos consumidores em alimentos mais saudáveis, vêm sendo estudadas estratégias de redução gradual do açúcar na tentativa de reduzir os níveis de doçura desejados pelos consumidores (Deliza; Lima; Ares, 2021; Hutchings; Low; Keast, 2019). Essa estratégia se baseia na observação de que pequenas reduções de açúcar não costumam ser percebidas pelos consumidores, ou ainda que sejam percebidas não alteram a percepção sensorial geral do produto experimentado (Lima; Ares; Deliza, 2019).

Velázquez *et al.* (2020) reduziram em 40% o teor de açúcar das sobremesas lácteas com baunilha, e descobriram ainda que uma proporção de crianças não gostava das amostras com o maior teor de açúcar. Da mesma forma, Lima; Ares; Deliza (2019) observaram que reduções de 10-13% no teor de açúcar adicionado em néctares de uva, realizadas semanalmente ao longo de nove semanas, teve menos impacto na análise sensorial que reduções de 32-37% realizadas a cada três semanas.

Lima; Ares e Deliza (2018), ao compararem limiares de redução de açúcar, novamente no mesmo tipo de bebida, sugeriram que a redução gradual do açúcar adicionado poderia ser implementada considerando reduções sequenciais inferiores a 6,21% para assegurar que consumidores com diferentes limiares de preferência para o gosto doce não percebam mudanças nas características sensoriais do produto. Resultados semelhantes foram encontrados para diferentes tipos de alimentos: 8,5% para néctar de laranja (Pineli *et al.*, 2016) e 6,7% para leite achocolatado (Oliveira *et al.*, 2016).

### 2.3.2 Interação sensorial

A interação sensorial multidimensional que pode abranger a percepção do aroma, gosto, textura, cor, formato, dentre outros, é denominada interação intermodal ou multimodal (Prescott, 2015; Spence, 2015; Thomas-Danguin *et al.*, 2016; Velasco *et al.*, 2016).

Considerando o efeito do aroma na percepção dos gostos, tem sido mostrado que o aroma pode ter efeitos diversos na percepção do paladar. Em 1980, foi conduzido um estudo para identificar a influência da combinação do odorante citral na percepção dos saborizantes cloreto de sódio e sacarose, em diversas concentrações em soluções aquosas (Murphy; Cain, 1980). Nesse estudo, embora Murphy; Cain (1980) não tenham observado aumento da intensidade dos saborizantes na presença do citral, ambos os tipos de misturas levaram a uma confusão gustativa e olfativa substancial, em que a estimulação olfativa evocou sensações de paladar, mas somente para o gosto doce pareceu resultar em aumento da percepção do saborizante, o que indicou que saborizantes e odorantes usualmente experimentados juntos interagem diferentemente daqueles que não são. Essa similaridade e familiaridade qualitativa para o avaliador entre as combinações odor- gosto foi denominada de grau de congruência, e foi observado que não se correlaciona com o grau de realce do gosto (Schifferstein; Verlegh, 1996).

Entre onze compostos odoríferos identificados como candidatos a intensificadores do paladar em sucos de frutas, quatro se mostraram eficientes na indução de percepção do gosto doce na etapa de rastreio (2-metilbutanoato de metila, butanoato de etila, 2-metilbutanoato de etila e linalol), mas apenas o 2-metilbutanoato de etila, odor característico de abacaxi, aumentou a percepção de gosto doce em suco de fruta em análise sensorial (Barba *et al.*, 2018). Assim, a congruência do aroma tem se mostrado um fator necessário, mas não suficiente para realçar determinado aspecto de gosto de um alimento.

Um estudo realizado nos Estados Unidos, identificou que o aroma de morango aumentou a intensidade e a duração da percepção de doçura, ao passo que o odor de manteiga de amendoim, culturalmente consumido em combinação com o gosto doce, não aumentou a doçura, indicando que a capacidade de um odor de intensificar um gosto é dependente do odor (Frank; Byram, 1988). Além disso, no mesmo estudo, foi demonstrado que o odor de morango não aumentou a salinidade do cloreto de sódio, indicando que a capacidade de um odor de aumentar o gosto é, também, dependente do saborizante (Frank; Byram, 1988). Em outro

experimento do mesmo estudo, os autores observaram que o bloqueio das narinas reduziu em 85% a capacidade do odor de morango de realçar a doçura. O que indica que os efeitos do odor de morango de acentuar o gosto doce eram mediados pelo sistema olfativo. No entanto, é possível que esses efeitos sejam gustativos, pois uma interação físico-química entre a sacarose e o odor pode teoricamente produzir uma resposta de doçura aumentada nos receptores gustativos. Desde então, outros odores vêm sendo testados com o fim de alterar a percepção de gosto.

Boakes e Hemberger (2012), ao analisarem o efeito dos aromas caramelo e citral em soluções de sacarose e ácido, demonstraram aumento da doçura e supressão da acidez pelo caramelo. No mesmo sentido, pesquisadores dinamarqueses utilizaram os aromas baunilha, mel, banana, framboesa e sabugueiro, culturalmente congruentes com o gosto doce na região do estudo, no entanto a baunilha se mostrou a mais promissora para o efeito de intensificação do gosto doce em soluções aquosas (Bertelsen *et al.*, 2020). Além disso, o referido trabalho também identificou alguns fatores individuais que parecem influenciar esses efeitos, visto que a intensificação do gosto doce foi percebida mais acentuadamente entre mulheres em relação a homens; e entre homens de 22 a 25 anos em comparação aos de 19 a 21 anos. Contudo, os autores ressaltaram que as interações entre aroma-doçura dependem de diversos fatores, como o tipo de aroma, suas concentrações e a matriz do alimento, por isso é importante a repetição desses estudos com matrizes de alimentos mais realistas e com diferentes aromas (Bertelsen *et al.*, 2020).

Estudos com alimentos são mais limitados e, por ser um tema que tem despertado interesse de pesquisadores mais recentemente, ainda existem poucos, que são, em sua maioria, com alimentos líquidos ou semi-pastosos (Alcaire *et al.*, 2017; Frank; Byram, 1988; Green; Nachtigal, 2012; Oliveira *et al.*, 2021; Velázquez *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2018). Um importante estudo com alimentos sólidos foi realizado com *muffins*, no final de 2021, identificou o maior efeito potencializador do gosto doce com a concentração de vanilina, um composto fenólico da baunilha, a 1% (Caporizzi; Severini; Derossi, 2021). Enquanto Alcaire *et al.* (2017) identificaram que com 0,2% de vanilina houve as maiores intensificações do gosto doce, e do sabor de baunilha quando a concentração de amido foi aumentada, em amostras com 40 e 60% de redução de açúcar.

Diferentes mecanismos físico-químicos, fisiológicos e psicológicos poderiam explicar esse resultado, dentre eles, o aumento na concentração de amido possivelmente tenha

melhorado a percepção do gosto ao modular o processamento dos sinais de gosto e aroma devido ao aumento da viscosidade e/ou alterações na salivação (Poinot *et al.*, 2013). As interações intermodais são fortemente dependentes das características da matriz alimentar, dos compostos voláteis e dos agentes espessantes (Poinot *et al.*, 2013). Por conseguinte, pequenas diferenças na formulação do produto poderiam modificar em grande medida a sua eficiência para minimizar a influência da redução do açúcar nas características sensoriais dos produtos (Alcaire *et al.*, 2017).

Diante do exposto, as interações intermodais de gosto-aroma poderiam contribuir em grande parte com recomendações para o desenvolvimento de produtos alimentares mais saudáveis.

### **2.3.3 Manipulação física do açúcar: distribuição não-homogênea e granulometria**

Com vistas a melhorar a percepção de doçura, enquanto se diminui o teor de sacarose, estudos envolvendo distribuição não homogênea de sacarose vêm sendo realizados. Mosca *et al.* (2010, 2012) investigaram o efeito da distribuição espacial da sacarose em géis de gelatina ágar na doçura e na aceitabilidade, e verificaram que a distribuição não homogênea de sacarose em géis possibilitou a redução do teor de sacarose em até 20% sem causar diminuição na percepção de doçura. Em estudo conduzido com *muffins*, a distribuição não-homogênea de açúcar aumentou a intensidade do gosto doce em comparação com a mesma concentração de açúcar total de formulação homogênea (Caporizzi; Severini; Derossi, 2021).

Foi sugerido que as diferenças na intensidade de doçura em géis contendo sacarose distribuída heterogeneamente resultam também em diferenças na frequência de estimulação dos receptores gustativos (Mosca *et al.*, 2015). Essa estimulação assíncrona descontínua dos receptores de gosto durante a quebra de alimentos na boca provoca uma sensação mais intensa que o estímulo contínuo de concentração média de açúcar (Dadal; Elmacı, 2019).

Um recente estudo que analisou o tamanho das partículas de açúcar na intensificação do gosto doce, os autores observaram que partículas de açúcar na faixa de 228 a 377 $\mu$ m aumentaram significativamente a intensidade de doçura percebida em biscoitos do tipo *shortbread* (compostos de açúcar, manteiga e farinha, sem adição de fermento) contendo 100%

da formulação original de sacarose, e para as formulações contendo 50% da quantidade usual (Tyuftin *et al.*, 2021). Esses resultados corroboram com os descritos em estudo com *muffins* com teor reduzido de açúcar, em que partículas menores que 400µm aumentaram a intensidade de doçura percebida (Caporizzi; Severini; Derossi, 2021). Segundo Tyuftin *et al.* (2021) uma vez que a intensidade de doçura relatada na análise sensorial se relaciona diretamente com as pontuações de sabor, essas descobertas promovem o uso desse tamanho de partícula de açúcar na formulação de biscoitos assados com baixo teor de açúcar.

No mesmo experimento realizado por Caporizzi; Severini e Derossi (2021), os valores mais intensos de doçura foram encontrados com a combinação da distribuição não-homogênea e a adição de baunilha.

### **2.3.4 Flavorizantes naturais**

#### **2.3.4.1 Baunilha**

A baunilha é um dos sabores mais populares do mundo, derivado de vagens maduras principalmente da orquídea *Vanilla planifolia* e é amplamente utilizada na produção de alimentos doces, perfumes, produtos farmacêuticos, dentre outros (Gallage; Møller, 2018).

As orquídeas baunilha não apresentam o aroma doce, mas ele é produzido após processo de cura dos grãos localizados em suas vagens através da quebra dos D-glicosídeos, dando origem à vanilina, em processos que podem levar de 6 a 9 meses e envolvem diversas reações enzimáticas (Bythrow, 2005). O sabor de baunilha é constituído por uma mistura complexa de mais de 200 compostos aromáticos, sendo os principais compostos fenólicos responsáveis pelo sabor: a vanilina e o 4-hidroxi-3-metoxi-benzaldeído (Cai *et al.*, 2019; Gallage; Møller, 2018).

Importantes estudos realizados nos últimos anos vêm destacando o potencial da baunilha na intensificação da percepção do gosto doce em alimentos e bebidas, tornando possível a redução de 20% do conteúdo de açúcar sem ocasionar grandes alterações na reação hedônica dos consumidores (Alcaire *et al.*, 2017).

#### 2.3.4.2 Cumaru

O vegetal *Dipteryx odorata*, comumente conhecido como cumaru, cumaru-ferro, cumaru-de-cheiro, cumbaru, dentre outros, é uma espécie da família das ervilhas, *Fabaceae* (Coradin; Camillo; Vieira, 2022). Nativa da América Central e norte da América do Sul, ocorre no Brasil nas regiões Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Mato Grosso) (Coradin; Camillo; Vieira, 2022).

É uma árvore de porte elevado, com altura de 20-30 m, que produz sementes conhecidas como feijão Tonka (*Tonka bean*), fava tonka, ou cumaru (Kim; Iida, 2022).

Suas sementes contêm cerca de 1 a 3% de cumarina (1,2-benzopirona), responsável pelo odor agradável (Heghes *et al.*, 2022; Sousa *et al.*, 2022). A substância foi isolada pela primeira vez, do cumaru, por Vogel em 1820, e era comum o seu uso por fabricantes de alimentos, nos Estados Unidos, para realçar o sabor de imitações de extrato de baunilha, produtos de chocolate, além de amplamente utilizada nas indústrias de perfumaria e cosméticos como fixador de essências (Sousa *et al.*, 2022; Sullivan, 1982). A cumarina é um aditivo alimentar controlado por muitos governos devido à associação a hemorragias, danos ao fígado ou ataque cardíaco em quantidades elevadas - dose mínima superior a 30 unidades da semente (Kim; Iida, 2022).

O cumaru tem um sabor forte que já foi descrito como uma mistura complexa de baunilha, amêndoa, cravo, canela e amaretto, e é muito utilizado na culinária francesa, sobretudo em sobremesas e ensopados (Kim; Iida, 2022). No Brasil, em diversas cidades do Amazonas e do Pará, é empregado na produção de bolos, doces, bombons finos, sorvetes, cerveja e chocolate (Coradin; Camillo; Vieira, 2022).

#### 2.3.4.3 Canela

A canela está entre as primeiras especiarias conhecidas usadas pela humanidade, ela já fazia parte dos ingredientes da mistura de embalsamamento no antigo Egito, estava entre os materiais mais caros da Grécia e Roma antigas, acessível apenas à realeza e foi citada em passagens bíblicas (Ravindran; Nirmal Babu; Shylaja, 2004). Tem sido considerada a segunda

especiaria mais importante juntamente com a pimenta-do-reino, vendida nos Estados Unidos e na Europa (Ravindran; Nirmal Babu; Shylaja, 2004; Suriyagoda *et al.*, 2021).

O termo *Cinnamomum* é derivado da raiz grega *kinnamon* ou *kinnamomon*, que significa madeira doce (Ravindran; Nirmal Babu; Shylaja, 2004). Já o nome canela é derivado do latim *canella*, que significa pequeno tubo ou cachimbo (Ravindran; Nirmal Babu; Shylaja, 2004). A Europa Continental e o Reino Unido utilizam o termo canela apenas para *C. verum*, enquanto a *C. cássia* é designada como cássia (Ravindran; Nirmal Babu; Shylaja, 2004).

Existem mais de 250 espécies conhecidas do gênero *Cinnamomum*, por exemplo *Cinnamomum verum* (*C. zeylanicum*), conhecida popularmente como canela-do-ceilão, *Cinnamomum cassia* (*C. aromaticum*), e a canela-da-china - nativa da região China-Vietnã, ambas da família *Lauraceae* (Suriyagoda *et al.*, 2021). No Brasil, a RDC ANVISA nº 276/2005 autoriza a comercialização de casca de *C. cassia*, e *C. zeylanicum*, porém as embalagens não trazem a identificação da espécie, uma vez que a RDC ANVISA nº 259/2002 dispensa a declaração de lista de ingredientes nas embalagens de especiarias e condimentos compostos por apenas uma única espécie (Brasil, 2005; Brasil, 2002).

O produto no comércio brasileiro pode ser encontrado na forma casca interna seca da árvore e em pó, sendo amplamente utilizada na culinária, além de ser um importante ingrediente na confeitaria e na indústria cosmética (Suriyagoda *et al.*, 2021). Apesar do seu uso associado a alimentos doces, não foram encontrados trabalhos científicos sobre sua aplicação para intensificação do gosto doce.

#### 2.3.4.4 Limão siciliano

O limão siciliano, *Citrus limon*, é um vegetal com folhas perenes e frutos comestíveis amarelos, pertencente à família *Rutaceae*, considerado nativo do noroeste ou nordeste da Índia (Klimek-Szczykutowicz; Szopa; Ekiert, 2020). O *C. limon* é uma espécie cultivada historicamente em várias regiões do mundo. Está presente na Itália desde o século III dC, foi introduzido no Iraque e no Egito por volta de 700 dC. Os árabes o levaram para a Espanha em 1150, enquanto as expedições de Marco Polo o levaram para a China em 1297, e Cristóvão Colombo, para o continente norte-americano em 1493 (Klimek-Szczykutowicz; Szopa; Ekiert, 2020).

No século XIX, a produção comercial global começou na Flórida e na Califórnia, sendo a Índia o maior produtor de *C. limon* e *C. latifolia* (limão-taiti) em 2019, seguido por México, China, Argentina e Brasil (FAO, 2021). *C. limon* 'Bearss' (*C. limon* 'Sicilian') é um cultivar originário da Flórida, mas que também é cultivado no Brasil (Klimek-Szczykutowicz; Szopa; Ekiert, 2020).

A principal matéria-prima do *C. limon* é o fruto, mas o seu óleo essencial e o suco também são extraídos (Klimek-Szczykutowicz; Szopa; Ekiert, 2020). O pericarpo da fruta é formado por um exocarpo fino e ceroso, também conhecido como flavedo, que contém vesículas de óleo e corantes carotenóides, e uma parte branca conhecida como albedo. Ao ser prensado a frio as partes externas do pericarpo, obtém-se um óleo essencial que é incolor ou amarelo e tem um cheiro forte e característico de limão, sendo a principal fonte do sabor e aroma do limão (Klimek-Szczykutowicz; Szopa; Ekiert, 2020).

Atualmente, o óleo essencial de limão é utilizado principalmente como aromatizante e conservante natural por suas ações farmacológicas, que abrangem atividades antioxidantes (Othman *et al.*, 2022), antifúngicas (Hadj Larbi *et al.*, 2023), antimicrobianas (Otang; Afolayan, 2016), dentre outras, além de seu uso em alimentos e perfumaria (Liu; Li; Ho, 2022). Ao contrário de outros tipos de óleos essenciais que normalmente são destilados de plantas, o óleo do *C. limon* é principalmente extraído por prensagem a frio (Liu; Li; Ho, 2022).

Yetisen *et al.* (2022) identificaram que os principais responsáveis pelo aroma característico do limão foram os terpenos limoneno,  $\gamma$ -terpineno,  $\beta$ -pineno e  $\alpha$ -pineno presentes no óleo essencial adicionado ao suco de limão. Com isso, observou-se um aumento das quantidades de aroma e compostos aroma-ativos nas amostras com adição do óleo, e o aumento da sua preferência na análise sensorial das amostras em que ele foi adicionado após a pasteurização do suco, ou seja, quando o óleo essencial não passou por aquecimento.

### 2.3.5 Uso de edulcorantes

As substâncias historicamente utilizadas para a substituição do gosto doce foram os adoçantes (Hutchings; Low; Keast, 2019; Soares *et al.*, 2021; Velázquez *et al.*, 2021), os quais podem ser intensos ou de volume, naturais ou sintéticos. Os adoçantes intensos ou não nutritivos são substitutos do açúcar que costumam ser muitas vezes mais doces do que a sacarose (Sachdev, 2018). Os substitutos naturais são encontrados naturalmente em certas frutas e hortaliças, geralmente em pequenas quantidades, enquanto os artificiais são substitutos sintéticos do açúcar que podem ser completamente sintetizados ou derivados quimicamente de substâncias naturais (Sachdev, 2018).

Em estudo sobre o conteúdo de açúcar entre produtos industrializados comercializados no Brasil observou-se que os edulcorantes mais comumente utilizados em produtos com substituição parcial ou total de açúcar foram os sintéticos: acessulfame-K (25%), aspartame (20%), sucralose (18%), ciclamato (16%) e sacarina (11%) (Soares *et al.*, 2021). Porém, a disponibilidade de produtos com redução de açúcar é maior entre bebidas que entre alimentos sólidos, devido ao seu papel nos alimentos em termos de coloração, estrutura, cristalização, conservação, e fermentação, por exemplo.

A oferta de produtos assados com redução ou exclusão de açúcar foi de 24%, enquanto entre refrigerantes e águas saborizadas esse valor chegou a 65% (SOARES *et al.*, 2021). Além disso, em 80% dos casos, essas substâncias foram utilizadas em associações de pelo menos dois tipos de edulcorantes, o que pode ser explicado por representar uma solução para aumentar sinergia e a doçura dos alimentos, bem como minimizar características indesejáveis de cada produto, como gostos indesejáveis e sabor residual (Behrens; Blank; Meyerhof, 2017) que têm consequências negativas na aceitabilidade pelos consumidores (Hutchings; Low; Keast, 2019; Soares *et al.*, 2021).

Muitos adoçantes naturais e artificiais estão sendo utilizados para reduzir o açúcar em produtos assados. Os polióis, também conhecidos como álcoois de açúcar, são exemplos de adoçantes naturais usados em produtos de panificação (Ho; Pulsawat, 2020). Eles são um grupo de carboidratos de baixa digestão, menor valor energético e doçura ligeiramente reduzida em comparação com a sacarose. São exemplos de polióis: sorbitol, maltitol, isomalte, xilitol, manitol, isomalte, eritritol e hidrolisados de amido hidrogenado (Ding; Yang, 2021).

Alguns desafios em relação ao uso de polióis em produtos de panificação incluem alta afinidade por água, baixa capacidade de cristalização, incapacidade de ser fermentado por levedura, ausência de reação de *Maillard*, e efeito laxante com altos níveis de uso; já as vantagens incluem a doçura semelhante à da sacarose, o conteúdo calórico relativamente baixo, a atuação como agente de volume, a redução da atividade da água ( $a_w$ ) e o aumento da estabilidade de congelamento e descongelamento em massas congeladas (Ding; Yang, 2021).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de analisar as estratégias empregadas na redução de açúcar em biscoitos por meio de uma revisão de literatura possibilitou abordar as características físicas e sensoriais mais influenciadas por essa redução e as diferentes formas que vêm sendo utilizadas para a consecução dessa tarefa.

Foi observado que os substitutos para o açúcar utilizados foram adoçantes, polissacarídeos e “frutas, cereais ou leguminosas”, além de flavorizantes, distribuição não homogênea do açúcar, diferentes granulometrias de açúcar, adoçantes associados, caseinato de sódio, e cevada maltada. Os substitutos mais frequentemente utilizados foram os polióis (adoçantes) e fibras (polissacarídeos). As principais modificações tecnológicas ocorreram nos parâmetros de firmeza, espalhamento, cor e diâmetro/largura; e nos atributos sensoriais de sabor, cor, textura e aceitação global.

Além disso, observou-se a utilização de ingredientes que além de substituírem as funções do açúcar nos biscoitos, também podem contribuir para melhorar a qualidade nutricional desses alimentos, como o emprego de fibras e alimentos in natura ou desidratados.

Outra técnica nesse mesmo sentido, foi a utilização das propriedades físicas do açúcar, utilizando-se de diferentes espessuras de moagem, ou de diferentes formas de distribuição da sacarose no alimento, além do processo fisiológico envolvido na ingestão alimentar, em prol do aumento da percepção do gosto doce, e assim possibilitar a redução do teor de sacarose dos biscoitos minimizando perdas na qualidade física e sensorial.

Pode-se observar que o açúcar desempenha funções cruciais na qualidade dos biscoitos como textura, dimensões, volume, coloração, aroma e sabor, e que sua redução é um ponto bastante sensível nesse tipo de alimento, tanto em questões tecnológicas quanto sensoriais.

O biscoito, por ser um alimento bastante popular que merece ter suas características tecnológicas mais investigadas, bem como a avaliação sensorial de novas preparações, com o propósito de maior aceitação, sobretudo com o maior público consumidor de diferentes linhas de produtos.

O desenvolvimento de biscoitos com reduzido teor de açúcar adicionados de flavorizantes possibilitou explorar diversos alimentos e especiarias de uso regional, além de

diferentes técnicas de produção, em busca de ingredientes que pudessem melhorar as características sensoriais dos biscoitos com redução de açúcar.

Observou-se que ainda são escassos os estudos que investiguem a aplicação de flavorizantes naturais em biscoitos, e que a opção mais investigada segue sendo a baunilha, possivelmente em razão dos resultados promissores em outras matrizes alimentares menos complexas, como os alimentos líquidos e semi pastosos.

Com a análise química evidenciaram-se poucas diferenças entre as formulações com redução de sacarose em relação à controle, ainda que a redução de açúcar não tenha sido compensada por outro agente de volume, e que os flavorizantes foram utilizados em quantidades bastante reduzidas.

Quanto à análise física, no entanto, observou-se que os aspectos tecnológicos de firmeza e fraturabilidade semelhantes ao controle sem redução de açúcar, e alterações importantes em termos de dimensões e volume e, nesse sentido, as informações encontradas na revisão trouxeram muitas possibilidades para compensar essas características. Além disso, o aumento de volume observado na formulação contendo limão siciliano também traz consigo um novo potencial a ser explorado de alimentos cítricos na redução de açúcar.

E, por fim, em contraposição aos achados de outros pesquisadores que utilizaram flavorizantes para redução de açúcar em biscoitos, não foi evidenciado aumento da percepção de doçura com a adição de baunilha. Porém, alguns resultados importantes foram encontrados, como que a formulação com a adição de óleo essencial de limão siciliano manteve a preferência do biscoito reduzido em açúcar comparável à redução controle com a quantidade total de sacarose. Além disso, esse mesmo biscoito foi descrito por atributos sensoriais de forma semelhante à fórmula controle e ao biscoito ideal, o que indica que ele possuía grande parte das características desejadas pelos avaliadores.

Com isso, diante das possibilidades apresentadas para a redução de açúcar em biscoitos, acredita-se que o emprego de flavorizantes deve ser mais explorado nesse tipo de alimento, e expandida para outros tipos. Além disso, considera-se viável a combinação dos flavorizantes com outras formas exitosas de redução de açúcar visando a melhoria da qualidade nutricional e sensorial deste produto.

## REFERÊNCIAS

- ACTION ON SUGAR. **Reformulation of “On the Go” Sweet Snacks**. 2022. Disponível em: <https://www.actiononsugar.org/surveys/2022/reformulation-of-on-the-go-sweet-snacks/>. Acesso em: 6 fev. 2024.
- AFEICHE, M. C. *et al.* Intakes and sources of total and added sugars among 4 to 13-year-old children in China, Mexico and the United States. **Pediatric Obesity**, v. 13, n. 4, p. 204–212, 2018.
- ALCAIRE, F. *et al.* Aroma-related cross-modal interactions for sugar reduction in milk desserts: Influence on consumer perception. **Food Research International**, v. 97, p. 45–50, 2017.
- AREPALLY, D. *et al.* Biscuit baking: A review. **LWT**, v. 131, p. 109726, 2020.
- BARBA, C. *et al.* Selecting odorant compounds to enhance sweet flavor perception by gas chromatography/olfactometry-associated taste (GC/O-AT). **Food Chemistry**, v. 257, p. 172–181, 2018.
- BEHRENS, M.; BLANK, K.; MEYERHOF, W. Blends of Non-caloric Sweeteners Saccharin and Cyclamate Show Reduced Off-Taste due to TAS2R Bitter Receptor Inhibition. **Cell Chemical Biology**, v. 24, n. 10, p. 1199-1204.e2, 2017.
- BERTELSEN, A. S. *et al.* Individual Differences in Sweetness Ratings and Cross-Modal Aroma-Taste Interactions. **Foods**, v. 9, n. 2, p. 146, 2020.
- BIGUZZI, C.; SCHLICH, P.; LANGE, C. The impact of sugar and fat reduction on perception and liking of biscuits. **Food Quality and Preference**, v. 35, p. 41–47, 2014.
- BOAKES, R. A.; HEMBERGER, H. Odour-modulation of taste ratings by chefs. **Food Quality and Preference**, v. 25, n. 2, p. 81–86, 2012.
- BOZ, H. Effect of flour and sugar particle size on the properties of cookie dough and cookie. **Czech Journal of Food Sciences**, v. 37, n. No. 2, p. 120–127, 2019.
- BRASIL, M. da S. Agência Nacional de Vigilância Sanitária–ANVISA. **Resolução RDC N°**, v. 259, 2002.
- BRASIL (org.). **Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. (Pesquisa de orçamentos familiares, 2017-2018 / Ministério da Economia, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento).
- BRASIL. **Brasil assume meta para reduzir 144 mil toneladas de açúcar até 2022**. 2018a. Disponível em: <https://aps.saude.gov.br/noticia/4854>. Acesso em: 7 ago. 2023.
- BRASIL. **Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Termo de Compromisso que firmam entre si a união, por intermédio do Ministério da Saúde, Agência

Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não alcoólicas (ABIR), associação brasileira das indústrias de biscoitos, massas alimentícias e pães & bolos industrializados (ABIMAPI) e Associação Brasileira de Laticínios (viva lácteos) para o estabelecimento de metas nacionais para a redução do teor de açúcares em alimentos industrializados no Brasil. 26 nov. 2018b.

BRASIL. Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico para especiarias, temperos e molhos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2005.

BYASS, P. Correlation between noncommunicable disease mortality in people aged 30–69 years and those aged 70–89 years. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 97, n. 9, p. 589–596, 2019.

BYTHROW, J. D. Vanilla as a Medicinal Plant. **Seminars in Integrative Medicine**, v. 3, n. 4, p. 129–131, 2005.

CAI, Y. *et al.* Metabolite Transformation and Enzyme Activities of Hainan Vanilla Beans During Curing to Improve Flavor Formation. **Molecules**, v. 24, n. 15, p. 2781, 2019.

CAPORIZZI, R.; SEVERINI, C.; DEROSI, A. Study of different technological strategies for sugar reduction in muffin addressed for children. **NFS Journal**, v. 23, p. 44–51, 2021.

CHATELAN, A. *et al.* Total, Added, and Free Sugar Consumption and Adherence to Guidelines in Switzerland: Results from the First National Nutrition Survey menuCH. **Nutrients**, Switzerland, v. 11, n. 5, 2019.

CLARO, R. M. *et al.* Consumo de alimentos não saudáveis relacionados a doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, p. 257–265, 2015.

CLEMENS, R. A. *et al.* Functionality of Sugars in Foods and Health: Functionality of sugars. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 15, n. 3, p. 433–470, 2016.

CORADIN, L.; CAMILLO, J.; VIEIRA, I. C. G. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Norte**. Brasília, DF: MMA, 2022. (Biodiversidade, v. 53). Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/livro-especies-nativas-da-flora-brasileira-de-valor-economico-atual-ou-potencial-2013-plantas-para-o-futuro-2013-regiao-norte.pdf/view>. Acesso em: 6 ago. 2023.

COSTA, C. dos S. *et al.* Consumo de alimentos ultraprocessados e associação com fatores sociodemográficos na população adulta das 27 capitais brasileiras (2019). **Revista de Saúde Pública**, v. 55, p. 47, 2021.

DADALI, C.; ELMACI, Y. Reduction of sucrose by inhomogeneous distribution in cake formulation. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 13, n. 4, p. 2563–2570, 2019.

DELIZA, R.; LIMA, M. F.; ARES, G. Rethinking sugar reduction in processed foods. **Current Opinion in Food Science**, v. 40, p. 58–66, 2021.

DENNEY, L. *et al.* Nutrient Intakes and Food Sources of Filipino Infants, Toddlers and Young Children are Inadequate: Findings from the National Nutrition Survey 2013. **Nutrients**, v. 10, n. 11, p. 1730, 2018.

DING, S.; YANG, J. The effects of sugar alcohols on rheological properties, functionalities, and texture in baked products – A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 111, p. 670–679, 2021.

FAO. **Citrus Fruit Statistical Compendium 2020**. FAO Rome, Italy, 2021.

FRANK, R. A.; BYRAM, J. Taste–smell interactions are tastant and odorant dependent. **Chemical Senses**, v. 13, n. 3, p. 445–455, 1988.

GALLAGE, N. J.; MØLLER, B. L. Vanilla: The Most Popular Flavour. *In*: SCHWAB, W.; LANGE, B. M.; WÜST, M. (org.). **Biotechnology of Natural Products**. Cham: Springer International Publishing, 2018. p. 3–24. Disponível em: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-67903-7\\_1](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-67903-7_1). Acesso em: 6 ago. 2023.

GREEN, B. G.; NACHTIGAL, D. Somatosensory factors in taste perception: Effects of active tasting and solution temperature. **Physiology & Behavior**, v. 107, n. 4, p. 488–495, 2012.

HADJ LARBI, N. *et al.* Influence of harvest season on the chemical composition and antifungal activity of Citrus limon essential oil. **Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali**, v. 34, n. 1, p. 295–303, 2023.

HEGHES, S. C. *et al.* Safety Profile of Nutraceuticals Rich in Coumarins: An Update. **Frontiers in Pharmacology**, v. 13, 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2022.803338>. Acesso em: 31 jul. 2023.

HO, L.; PULSAWAT, M. Effects of partial sugar replacement on the physicochemical and sensory properties of low sugar cookies. **International Food Research Journal**, v. 27, n. 3, p. 557–567, 2020.

HUTCHINGS, S. C.; LOW, J. Y. Q.; KEAST, R. S. J. Sugar reduction without compromising sensory perception. An impossible dream?. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 59, n. 14, p. 2287–2307, 2019.

INTERNATIONAL SUGAR ORGANIZATION. **About sugar: the sugar market**. 2023. Disponível em: <https://www.isosugar.org/sugarsector/sugar>. Acesso em: 6 fev. 2024.

KIM, D.-S.; IIDA, F. Nutritional Composition of Tonka Bean (*Dipteryx odorata*) and Its Application as an Elder-Friendly Food with Gelling Agent. **Gels**, v. 8, n. 11, p. 704, 2022.

KIRKPATRICK, S. I. *et al.* Top dietary sources of energy, sodium, sugars, and saturated fats among Canadians: insights from the 2015 Canadian Community Health Survey. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 44, n. 6, p. 650–658, 2019.

- KLIMEK-SZCZYKUTOWICZ; SZOPA; EKIERT. Citrus limon (Lemon) Phenomenon—A Review of the Chemistry, Pharmacological Properties, Applications in the Modern Pharmaceutical, Food, and Cosmetics Industries, and Biotechnological Studies. **Plants**, v. 9, n. 1, p. 119, 2020.
- KWEON, M. *et al.* Exploration of Sugar Functionality in Sugar-Snap and Wire-Cut Cookie Baking: Implications for Potential Sucrose Replacement or Reduction. **Cereal Chemistry Journal**, v. 86, n. 4, p. 425–433, 2009.
- LEVY, R. B. *et al.* Ultra-processed food consumption and type 2 diabetes incidence: A prospective cohort study. **Clinical Nutrition**, v. 40, n. 5, p. 3608–3614, 2021.
- LIMA, M.; ARES, G.; DELIZA, R. Children and adults' sensory and hedonic perception of added sugar reduction in grape nectar. p. 22, 2018.
- LIMA, M.; ARES, G.; DELIZA, R. Comparison of two sugar reduction strategies with children: Case study with grape nectars. **Food Quality and Preference**, v. 71, p. 163–167, 2019.
- LIU, S.; LI, S.; HO, C.-T. Dietary bioactives and essential oils of lemon and lime fruits. **Food Science and Human Wellness**, v. 11, n. 4, p. 753–764, 2022.
- LOUZADA, M. L. da C. *et al.* The share of ultra-processed foods determines the overall nutritional quality of diets in Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 94–102, 2018.
- MANLEY, D. Sugars and syrups as biscuit ingredients. *In: Manley's Technology of Biscuits, Crackers and Cookies*. Elsevier, 2011. p. 143–159. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9781845697709500118>. Acesso em: 17 fev. 2022.
- MORAES, K. S. de *et al.* Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Food Science and Technology**, v. 30, p. 233–242, 2010.
- MOSCA, A. C. *et al.* Effect of gel texture and sucrose spatial distribution on sweetness perception. **LWT - Food Science and Technology**, v. 46, n. 1, p. 183–188, 2012.
- MOSCA, A. C. *et al.* Enhancement of sweetness intensity in gels by inhomogeneous distribution of sucrose. **Eighth Pangborn Sensory Science Symposium - Wine Special Issue**, v. 21, n. 7, p. 837–842, 2010.
- MOSCA, A. C. *et al.* Taste enhancement in food gels: Effect of fracture properties on oral breakdown, bolus formation and sweetness intensity. **Food Hydrocolloids**, v. 43, p. 794–802, 2015.
- MURPHY, C.; CAIN, W. S. Taste and olfaction: Independence vs interaction - ScienceDirect. v. 24, p. 601–605, 1980.
- OLIVEIRA, D. *et al.* Difference thresholds for added sugar in chocolate-flavoured milk: Recommendations for gradual sugar reduction. **Food Research International**, v. 89, p. 448–453, 2016.

- OLIVEIRA, A. A. A. *et al.* Use of strawberry and vanilla natural flavors for sugar reduction: A dynamic sensory study with yogurt. **Food Research International**, v. 139, p. 109972, 2021.
- OTANG, W. M.; AFOLAYAN, A. J. Antimicrobial and antioxidant efficacy of Citrus limon L. peel extracts used for skin diseases by Xhosa tribe of Amathole District, Eastern Cape, South Africa. **South African Journal of Botany**, v. 102, p. 46–49, 2016.
- OTHMAN, H. I. A. *et al.* Phytochemical Composition, Antioxidant and Antiproliferative Activities of Citrus hystrix, Citrus limon, Citrus pyriformis, and Citrus microcarpa Leaf Essential Oils against Human Cervical Cancer Cell Line. **Plants**, v. 12, n. 1, p. 134, 2022.
- PAREYT, B.; DELCOUR, J. A. The Role of Wheat Flour Constituents, Sugar, and Fat in Low Moisture Cereal Based Products: A Review on Sugar-Snap Cookies. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 48, n. 9, p. 824–839, 2008.
- PINELI, L. de L. de O. *et al.* Sensory impact of lowering sugar content in orange nectars to design healthier, low-sugar industrialized beverages. **Appetite**, v. 96, p. 239–244, 2016.
- POINOT, P. *et al.* How can aroma-related cross-modal interactions be analysed? A review of current methodologies. **Food Quality and Preference**, v. 28, n. 1, p. 304–316, 2013.
- PRESCOTT, J. Multisensory processes in flavour perception and their influence on food choice. **Current Opinion in Food Science**, v. 3, Sensory Sciences and Consumer Perception • Food Physics and Material Science, p. 47–52, 2015.
- PUBLIC HEALTH ENGLAND. Sugar reduction – industry progress 2015 to 2020. England, 1 dez. 2022. p. 144.
- RAUBER, F. *et al.* Ultra-processed foods and excessive free sugar intake in the UK: a nationally representative cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 9, n. 10, p. e027546, 2019.
- RAVINDRAN, P. N.; NIRMAL BABU, K.; SHYLAJA, M. (org.). **Cinnamon and cassia: the genus Cinnamomum**. Boca Raton: CRC Press, 2004. (Medicinal and aromatic plants-- industrial profiles, v. v. 36).
- SACHDEV, R. Sugar substitutes and dental health. **International Journal of Basic & Clinical Pharmacology**, v. 7, n. 9, p. 1667–1673, 2018.
- SCHIFFERSTEIN, H. N. J.; VERLEGH, P. W. J. The role of congruency and pleasantness in odor-induced taste enhancement. **Acta Psychologica**, v. 94, n. 1, p. 87–105, 1996.
- SOARES, A. F. *et al.* Sweet processed foods in Brazil: use of sugar and sweeteners, inclusion of sugar claims and impact on nutritional profile. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 56, n. 9, p. 4428–4433, 2021.
- SOUSA, B. C. M. D. *et al.* Identification of Coumarins and Antimicrobial Potential of Ethanolic Extracts of *Dipteryx odorata* and *Dipteryx punctata*. **Molecules**, v. 27, n. 18, p. 5837, 2022.
- SPENCE, C. Multisensory Flavor Perception. **Cell**, v. 161, n. 1, p. 24–35, 2015.

SULLIVAN, G. Occurrence of umbelliferone in the seeds of *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 30, n. 3, p. 609–610, 1982.

SURIYAGODA, L. *et al.* “Ceylon cinnamon”: Much more than just a spice. **Plants, People, Planet**, v. 3, n. 4, p. 319–336, 2021.

THOMAS-DANGUIN, T. *et al.* Multimodal interactions. *In: Flavor*. [S. l.]: Elsevier, 2016. p. 121–141. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780081002957000062>. Acesso em: 21 mar. 2022.

TYUFTIN, A. A. *et al.* The sensory and physical properties of Shortbread biscuits cooked using different sucrose granule size fractions. **Journal of Food Science**, v. 86, n. 3, p. 705–714, 2021.

VAN DER SMAN, R. G. M.; RENZETTI, S. Understanding functionality of sucrose in biscuits for reformulation purposes. **Critical reviews in food science and nutrition**, United States, v. 59, n. 14, p. 2225–2239, 2019.

VELASCO, C. *et al.* Crossmodal correspondences between taste and shape, and their implications for product packaging: A review. **Food Quality and Preference**, v. 52, p. 17–26, 2016.

VELÁZQUEZ, A. L. *et al.* Cross-modal interactions as a strategy for sugar reduction in products targeted at children: Case study with vanilla milk desserts. **Food Research International**, v. 130, p. 108920, 2020.

VELÁZQUEZ, A. L. *et al.* Sugar reduction in products targeted at children: Why are we not there yet?. **Journal of Sensory Studies**, v. 36, n. 4, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joss.12666>. Acesso em: 6 nov. 2021.

WANG, G. *et al.* Dose-Response Relationships for Vanilla Flavor and Sucrose in Skim Milk: Evidence of Synergy. **Beverages**, v. 4, n. 4, p. 73, 2018.

WHO. **Guideline: sugars intake for adults and children**. 2015. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241549028>. Acesso em: 5 nov. 2021.

YETISEN, M. *et al.* Elucidation of key aroma enhancement in cloudy lemon juices by the addition of peel oil using GC–MS–OLFACTOMETRY. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 57, n. 8, p. 5280–5288, 2022.

## APÊNDICE A – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL – CATA E VAS

### Ficha de aceitabilidade dos *cookies* adicionados de flavorizante natural

Código do avaliador:

Data de nascimento: \_\_/\_\_/\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data do teste: 26/07/2023

Gênero que se identifica:  masculino  feminino  outro.

Qual? \_\_\_\_\_

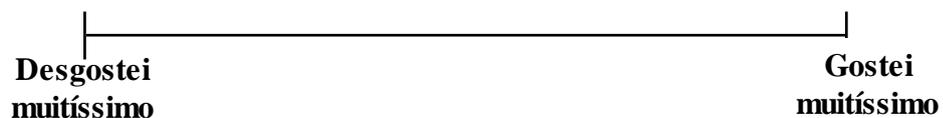
Você está recebendo amostras de *cookies* adicionados de flavorizantes naturais. Indique para cada amostra, após avaliar a aparência, aroma, sabor e textura, quais dos atributos fornecidos melhor descrevem a amostra que você está provando.

#### Amostra nº: 221

Indique, inserindo um X no espaço fornecido, todas as palavras que você acha que são mais adequadas para descrever a amostra.

Aparência	Aroma	Sabor	Textura
Amarelo claro ( )	Baunilha ( )	Amanteigado ( )	Bem crocante ( )
Amarelo escuro ( )	Canela ( )	Baunilha ( )	Pouco crocante ( )
Dourado ( )	Caramelo ( )	Canela ( )	Crocante ( )
Liso ( )	Cumarú ( )	Cumarú ( )	Duro ( )
Rachado ( )	Limão ( )	Limão ( )	Macio ( )
Rugoso ( )	Intenso ( )	Suave ( )	Esfarelento ( )
	Suave ( )	Intenso ( )	
	Sem aroma ( )	Doce na medida certa ( )	
		Pouco doce ( )	

Para essa amostra, indique o quanto você gostou, em uma escala ancorada nos extremos “desgostei muitíssimo” (à esquerda da escala) e “gostei muitíssimo” (à direita da escala).



**Amostra n°:160**

Indique, inserindo um X no espaço fornecido, todas as palavras que você acha que são mais adequadas para descrever a amostra.

<b>Aparência</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>
Amarelo claro ( )	Baunilha ( )	Amanteigado ( )	Bem crocante ( )
Amarelo escuro ( )	Canela ( )	Baunilha ( )	Pouco crocante ( )
Dourado ( )	Caramelo ( )	Canela ( )	Crocante ( )
Liso ( )	Cumarú ( )	Cumarú ( )	Duro ( )
Rachado ( )	Limão ( )	Limão ( )	Macio ( )
Rugoso ( )	Intenso ( )	Suave ( )	Esfarelento ( )
	Suave ( )	Intenso ( )	
	Sem aroma ( )	Doce na medida certa ( )	
		Pouco doce ( )	

Para essa amostra, indique o quanto você gostou, em uma escala ancorada nos extremos “desgostei muitíssimo” (à esquerda da escala) e “gostei muitíssimo” (à direita da escala).

**Amostra n°:787**

Indique, inserindo um X no espaço fornecido, todas as palavras que você acha que são mais adequadas para descrever a amostra

<b>Aparência</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>
Amarelo claro ( )	Baunilha ( )	Amanteigado ( )	Bem crocante ( )
Amarelo escuro ( )	Canela ( )	Baunilha ( )	Pouco crocante ( )
Dourado ( )	Caramelo ( )	Canela ( )	Crocante ( )
Liso ( )	Cumarú ( )	Cumarú ( )	Duro ( )
Rachado ( )	Limão ( )	Limão ( )	Macio ( )
Rugoso ( )	Intenso ( )	Suave ( )	Esfarelento ( )
	Suave ( )	Intenso ( )	
	Sem aroma ( )	Doce na medida certa ( )	
		Pouco doce ( )	

Para essa amostra, indique o quanto você gostou, em uma escala ancorada nos extremos “desgostei muitíssimo” (à esquerda da escala) e “gostei muitíssimo” (à direita da escala).



**Amostra n°: 475**

Indique, inserindo um X no espaço fornecido, todas as palavras que você acha que são mais adequadas para descrever a amostra.

<b>Aparência</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>
Amarelo claro ( )	Baunilha ( )	Amanteigado ( )	Bem crocante ( )
Amarelo escuro ( )	Canela ( )	Baunilha ( )	Pouco crocante ( )
Dourado ( )	Caramelo ( )	Canela ( )	Crocante ( )
Liso ( )	Cumarú ( )	Cumarú ( )	Duro ( )
Rachado ( )	Limão ( )	Limão ( )	Macio ( )
Rugoso ( )	Intenso ( )	Suave ( )	Esfarelento ( )
	Suave ( )	Intenso ( )	
	Sem aroma ( )	Doce na medida certa ( )	
		Pouco doce ( )	

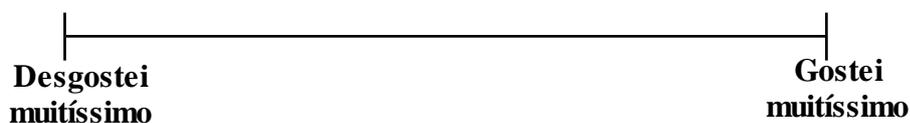
Para essa amostra, indique o quanto você gostou, em uma escala ancorada nos extremos “desgostei muitíssimo” (à esquerda da escala) e “gostei muitíssimo” (à direita da escala).

**Amostra n°: 712**

Indique, inserindo um X no espaço fornecido, todas as palavras que você acha que são mais adequadas para descrever a amostra

<b>Aparência</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>
Amarelo claro ( )	Baunilha ( )	Amanteigado ( )	Bem crocante ( )
Amarelo escuro ( )	Canela ( )	Baunilha ( )	Pouco crocante ( )
Dourado ( )	Caramelo ( )	Canela ( )	Crocante ( )
Liso ( )	Cumarú ( )	Cumarú ( )	Duro ( )
Rachado ( )	Limão ( )	Limão ( )	Macio ( )
Rugoso ( )	Intenso ( )	Suave ( )	Esfarelento ( )
	Suave ( )	Intenso ( )	
	Sem aroma ( )	Doce na medida certa ( )	
		Pouco doce ( )	

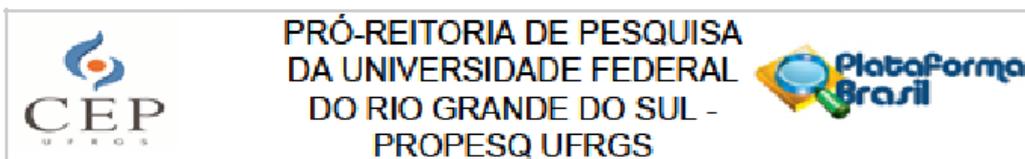
Para essa amostra, indique o quanto você gostou, em uma escala ancorada nos extremos “desgostei muitíssimo” (à esquerda da escala) e “gostei muitíssimo” (à direita da escala).



Indique, inserindo um X no espaço fornecido, todas as palavras que você acha que são mais adequadas para descrever **o cookie que você considera ideal:**

<b>Aparência</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>
Amarelo claro ( )	Baunilha ( )	Amanteigado ( )	Bem crocante ( )
Amarelo escuro ( )	Canela ( )	Baunilha ( )	Pouco crocante ( )
Dourado ( )	Caramelo ( )	Canela ( )	Crocante ( )
Liso ( )	Cumaru ( )	Cumaru ( )	Duro ( )
Rachado ( )	Limão ( )	Limão ( )	Macio ( )
Rugoso ( )	Intenso ( )	Suave ( )	Esfarelento ( )
	Suave ( )	Intenso ( )	
	Sem aroma ( )	Doce na medida certa ( )	
		Pouco doce ( )	

## ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Avaliação de cookies com reduzido teor de açúcar e aditivos de flavorizante natural

**Pesquisador:** Viviani Ruffo de Oliveira

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 60296322.6.0000.5347

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 5.581.729

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se do projeto de pesquisa que tem como pesquisador responsável Viviani Ruffo de Oliveira, intitulado "Avaliação química, tecnológica e sensorial de cookies com reduzido teor de açúcar e aditivos de flavorizante natural" a ser executado de 08/22 a 12/23.

Como hipótese, os pesquisadores informam que "A inserção de flavorizantes naturais poderia ser exitosa na redução de açúcares em produtos".

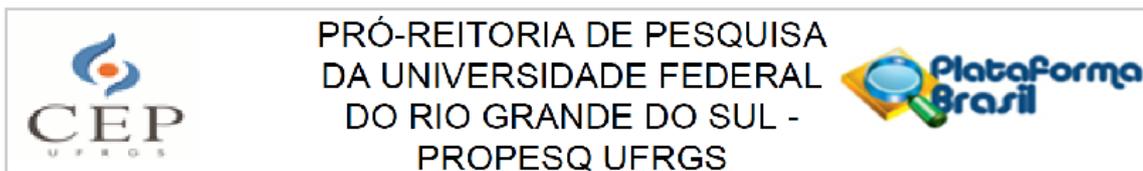
Foi apresentada uma fundamentação teórica bem estruturada, considerando aspectos relativos a obesidade, redução de açúcares e outras estratégias.

Como metodologia informou se tratar de estudo "experimental".

**Objetivo da Pesquisa:**

Como objetivos gerais, os pesquisadores informam que "Avaliar a qualidade química, tecnológica e sensorial de cookies elaborados com reduzido teor de açúcar aditivos de flavorizantes naturais."

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farpouilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 5.561.729

Como objetivos específicos são apresentados:

- Analisar a composição química de biscoitos com baixo teor de açúcar e adicionados do flavorizante natural.
- Investigar as características tecnológicas dos biscoitos elaborados com baixo teor de açúcar e adicionados do flavorizante natural.
- Avaliar sensorialmente a aceitabilidade e intenção de compras de cookies com teor reduzido de açúcar em adultos.
- Realizar a descrição sensorial sobre redução de açúcar em cookies utilizando o método CATA com dois diferentes perfis de consumidores adultos.
- Comparar a influência da utilização do flavorizante natural de baunilha na percepção de intensidade do sabor doce com adultos.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Como riscos, os pesquisadores informam que "Esses procedimentos de avaliação serão realizados somente se os participantes tiverem concordância e disponibilidade em participar do estudo. Caso contrário será prontamente respeitado. Caso o participante tenha alergia alimentar a algum dos componentes da formulação, não poderá participar do estudo. A pesquisadora fica responsável, ainda, por prontamente encaminhar o participante ao serviço de saúde se ele apresentar qualquer problema relacionado a essa análise sensorial. Os participantes terão direito de abandonar este estudo, caso se sintam prejudicados ou tenham se arrependido de participar, e em qualquer momento terão liberdade de solicitar novas informações. Este trabalho terá total sigilo quanto aos resultados que venham a envolver o avaliador."

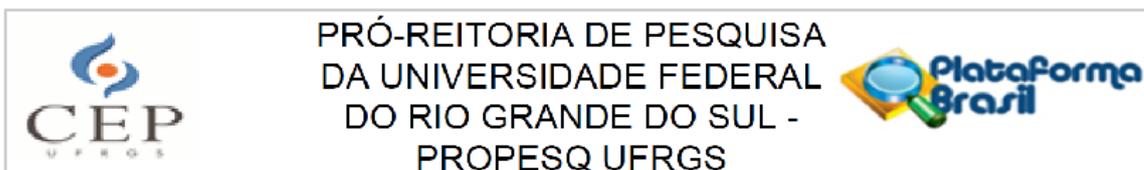
Como benefícios, os pesquisadores relatam que "Será avaliada a melhor formulação de acordo com a análise sensorial pelos avaliadores, o que poderá contribuir para o desenvolvimento de novas preparações de produtos com reduzido teor de açúcar adicionado de flavorizante natural. Dessa forma, pretende-se desenvolver um novo produto alimentício que seja, não apenas sensorialmente agradável, mas também nutricionalmente adequado."

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de projeto de pesquisa "experimental" que fará uso de análise sensorial (questionários).

Projeto será executado nos Laboratórios de Técnica Dietética (LTD) e de Compostos Bioativos

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propeq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 5.561.729

do Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos (ICTA) da UFRGS.

Serão realizadas análises físicas, químicas e sensoriais dos cookies preparados.

Para a última, serão utilizados:

- análise de aceitabilidade de adultos por escala hedônica facial com emojis (DEUBLER et al., 2019; DEUBLER; SWANEY-STUEVE, 2020).
- intenção de compra.
- método de verificação rápida de perfil Check-all-that-apply (CATA).

Foi apresentada justificativa para o tamanho amostral (n=135 participantes).

Conforme informado, serão recrutados de forma aleatória e voluntária nas dependências da UFRGS. Esses avaliadores serão convidados por cartazes previamente fixados na Faculdade de Medicina e/ou folders virtuais em mídias sociais e e-mails para participar da avaliação sensorial.

Cronograma: etapa de Análise sensorial prevista para ocorrer entre 07/08/2023 e 31/10/2023.

Orçamento: informado no valor de R\$ 11.702,00, e financiamento próprio.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foi apresentado projeto de pesquisa e folha de rosto assinada.

Também foram apresentados:

1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

**Recomendações:**

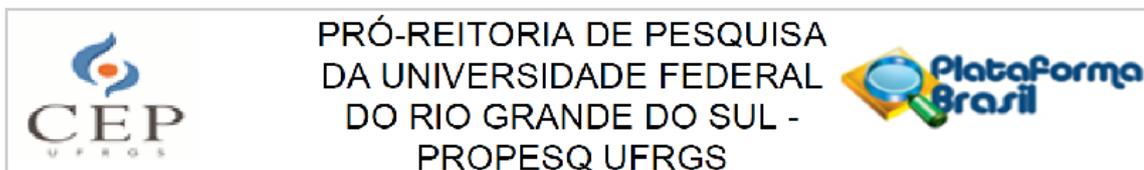
Considerando-se o período da Pandemia Covid-19, deve-se atentar para todos os protocolos de segurança no momento de execução e regras específicas do local de realização, caso o projeto de pesquisa envolva contato direto com os participantes da pesquisa.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Trata-se de um recurso ao Parecer Consubstanciado CEP n.º 5.528.693, datado em 14/07/2022:

Pendência 1 - Tamanho amostral

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 5.561.729

Solicita-se que seja uniformizada a informação para tamanho amostral, já que na PB constam 135 e no projeto 100 ou mais participantes. Deve ficar claro que deverá ser especificado o número máximo de indivíduos incluídos, não sendo possível deixar este número em aberto.

Resposta: Os cookies serão avaliados em relação aos atributos: aparência, textura, cor, sabor, aceitação global e intenção de compra, além do índice de aceitabilidade por 135 adultos. Esse "n" de avaliadores é considerado adequado para Ares et al. (2015). O cálculo amostral também considerou a média de avaliadores que vem sendo utilizada em outros estudos com a mesma proposta, adicionado de previsão de perdas (Ares et al. 2015; ERVINA et al., 2020; ROCHA 489 et al., 2021; SCHOUTETEN, 2021).

Análise: pendência atendida.

#### Pendência 2 - Formulário de coleta de dados

Não se deve identificar o participante da pesquisa. Em questionários e entrevistas, pode-se utilizar códigos, numerações, letras, etc. O símbolo utilizado deve ter relação entre o arquivo do pesquisador e o questionário (número – código – pseudônimo). Solicita-se que seja retirada "iniciais do nome" párea alguma codificação.

Resposta: adequado para codificação.

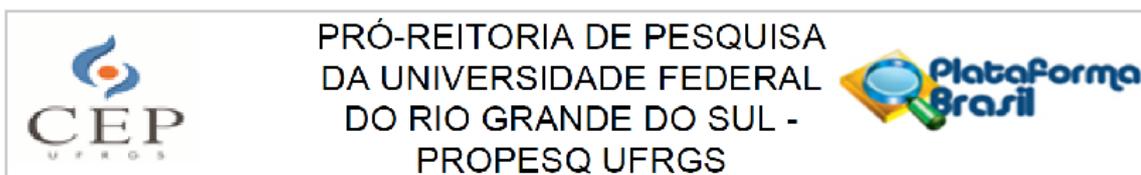
Análise: pendência atendida.

#### Pendência 3. - Termos de Concordância

Solicita-se a inclusão de Termo de Concordância de todas instituições que fazem parte do projeto de pesquisa. Trata-se de um documento, de redação livre, no qual o responsável pelo local de realização do estudo, seja na UFRGS ou em Instituição Coparticipante, declara ciência e concordância com a realização do estudo naquele local. Essa carta, portanto, informa que o projeto de pesquisa tem condições logísticas de ser executado. A Carta de Anuência assinada deverá ser anexada durante a submissão do protocolo de pesquisa na Plataforma Brasil, quando aplicável.

Desta forma, solicita-se Termo de Concordância dos laboratórios participantes.

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 5.561.729

Resposta: foram apresentados os TC dos responsáveis pelos laboratórios participantes.

Análise: pendência atendida.

#### Pendência 4 - Cronograma

Solicita-se inserir, no projeto detalhado, a duração total e as diferentes etapas da pesquisa, com compromisso explícito do pesquisador de que a pesquisa somente será iniciada a partir da aprovação pelo Sistema CEP/Conep (Norma Operacional CNS n.º 001, de 2013, item 3.4.1.9). O cronograma na PB deve ser o mesmo do projeto.

Resposta: atualizados e uniformizados.

Análise: pendência atendida.

#### Pendência 5 - Orçamento

Solicita-se inserir, no projeto detalhado, que a responsabilidade seja especificada unicamente para o pesquisador principal.

Resposta: Os custos estimados para realização deste projeto são de R\$ 11.702,00 e serão custeados pela pesquisadora principal.

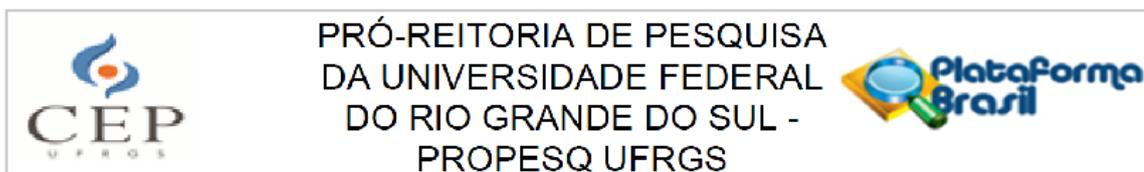
Análise: pendência atendida.

#### Pendência 6 – Em relação ao TCLE

##### a) forma de convite

O TCLE é o documento no qual o pesquisador comunica, ao possível participante ou responsável, como será a pesquisa para a qual ele está sendo convidado, fornecendo a todos os esclarecimentos necessários para que ele decida livremente se quer participar ou não. Diante do exposto, solicita-se que o TCLE seja redigido em forma de convite, uma vez que se entende por processo de Consentimento Livre e Esclarecido todas as etapas a serem necessariamente observadas para que o convidado a participar de uma pesquisa possa se manifestar, de forma autônoma, consciente, livre e esclarecida (Resolução CNS n.º 466, de 2012, item IV).

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 5.561.729

Solicita-se que seja uniformizada a informação para tamanho amostral, já que na PB constam 135 e no projeto 100 ou mais participantes. Deve ficar claro que deverá ser especificado o número máximo de indivíduos incluídos, não sendo possível deixar este número em aberto.

Resposta: Os cookies serão avaliados em relação aos atributos: aparência, textura, cor, sabor, aceitação global e intenção de compra, além do índice de aceitabilidade por 135 adultos. Esse "n" de avaliadores é considerado adequado para Ares et al. (2015). O cálculo amostral também considerou a média de avaliadores que vem sendo utilizada em outros estudos com a mesma proposta, adicionado de previsão de perdas (Ares et al. 2015; ERVINA et al., 2020; ROCHA 489 et al., 2021; SCHOUTETEN, 2021).

Análise: pendência atendida.

#### Pendência 2 - Formulário de coleta de dados

Não se deve identificar o participante da pesquisa. Em questionários e entrevistas, pode-se utilizar códigos, numerações, letras, etc. O símbolo utilizado deve ter relação entre o arquivo do pesquisador e o questionário (número – código – pseudônimo). Solicita-se que seja retirada "iniciais do nome" párea alguma codificação.

Resposta: adequado para codificação.

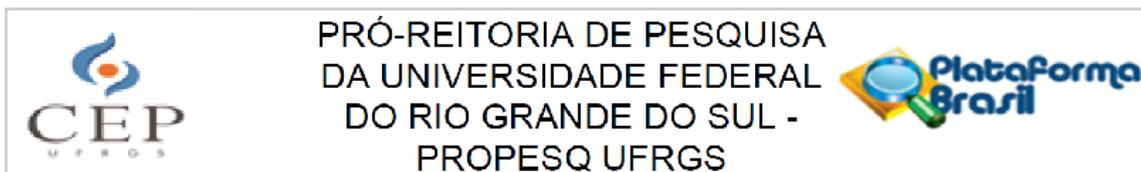
Análise: pendência atendida.

#### Pendência 3. - Termos de Concordância

Solicita-se a inclusão de Termo de Concordância de todas instituições que fazem parte do projeto de pesquisa. Trata-se de um documento, de redação livre, no qual o responsável pelo local de realização do estudo, seja na UFRGS ou em Instituição Coparticipante, declara ciência e concordância com a realização do estudo naquele local. Essa carta, portanto, informa que o projeto de pesquisa tem condições logísticas de ser executado. A Carta de Anuência assinada deverá ser anexada durante a submissão do protocolo de pesquisa na Plataforma Brasil, quando aplicável.

Desta forma, solicita-se Termo de Concordância dos laboratórios participantes.

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 5.561.729

Resposta: foram apresentados os TC dos responsáveis pelos laboratórios participantes.

Análise: pendência atendida.

#### Pendência 4 - Cronograma

Solicita-se inserir, no projeto detalhado, a duração total e as diferentes etapas da pesquisa, com compromisso explícito do pesquisador de que a pesquisa somente será iniciada a partir da aprovação pelo Sistema CEP/Conep (Norma Operacional CNS n.º 001, de 2013, item 3.4.1.9). O cronograma na PB deve ser o mesmo do projeto.

Resposta: atualizados e uniformizados.

Análise: pendência atendida.

#### Pendência 5 - Orçamento

Solicita-se inserir, no projeto detalhado, que a responsabilidade seja especificada unicamente para o pesquisador principal.

Resposta: Os custos estimados para realização deste projeto são de R\$ 11.702,00 e serão custeados pela pesquisadora principal.

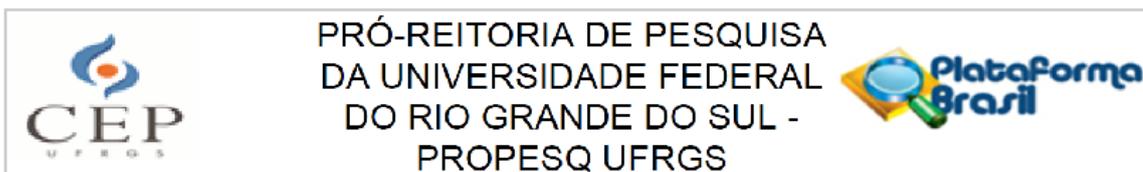
Análise: pendência atendida.

#### Pendência 6 – Em relação ao TCLE

##### a) forma de convite

O TCLE é o documento no qual o pesquisador comunica, ao possível participante ou responsável, como será a pesquisa para a qual ele está sendo convidado, fornecendo a todos os esclarecimentos necessários para que ele decida livremente se quer participar ou não. Diante do exposto, solicita-se que o TCLE seja redigido em forma de convite, uma vez que se entende por processo de Consentimento Livre e Esclarecido todas as etapas a serem necessariamente observadas para que o convidado a participar de uma pesquisa possa se manifestar, de forma autônoma, consciente, livre e esclarecida (Resolução CNS n.º 466, de 2012, item IV).

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 5.561.729

Resposta: redação adequada.

Análise: pendência atendida.

**b) TCLE - indenização**

Solicita-se informar, no Registro do Consentimento Livre e Esclarecido e/ou do Assentimento Livre e Esclarecido, que o participante tem garantido o direito de solicitar indenização por meio das vias judiciais (Código Civil, Lei 10.406 de 2002, Artigos 927 a 954 e Resolução CNS n.º 510, de 2016, Artigo 9º, Inciso VI).

Resposta: prevista na redação.

Análise: pendência atendida.

**c) TCLE - Dados CEP UFRGS**

O Registro de Consentimento Livre e Esclarecido e/ou Assentimento Livre e Esclarecido deve informar os meios de contato com o CEP (como o endereço, e-mail e telefone nacional), assim como os horários de atendimento ao público. Também é necessário apresentar, em linguagem simples, uma breve explicação sobre o que é o CEP. Se o estudo envolver análise ética pela Conep, os contatos dessa Comissão também devem ser incluídos (Resolução CNS n.º 510, de 2016, Artigo 17, Inciso IX). Solicita-se adequação. Dados CEP UFRGS: Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308-3787 E-mail: [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br) Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, manhã: 8h 30m às 12h 30 e tarde: 13h 30m às 17h 30m.

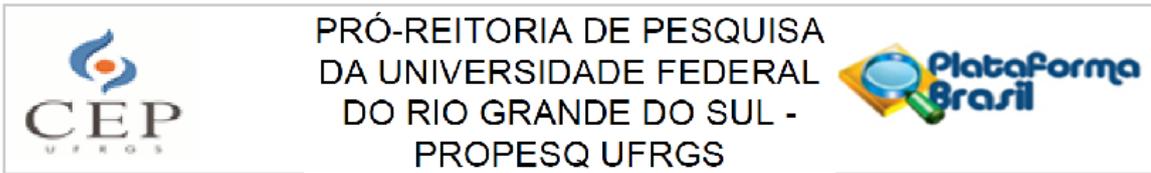
Resposta: redação adequada.

Análise: pendência atendida.

**d) TCLE – descrição do que é o CEP**

Inserir "O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br)



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL -  
PROPESQ UFRGS

Continuação do Parecer: 5.561.729

instituição”

Resposta: redação adequada.

Análise: pendência atendida.

e) TCLE – direito de não responder

Solicita-se que conste, no consentimento (Registro ou TCLE), que o participante de pesquisa tem o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal, podendo também se retirar da pesquisa a qualquer momento (Carta Circular n.º 1/2021-CONEP/SECNS/MS, item 2.2.1).

Resposta: redação adequada.

Análise: pendência atendida.

f) TCLE – retirada do consentimento

Solicita-se que conste, no convite para a participação na pesquisa, obrigatoriamente, link para endereço eletrônico ou texto com as devidas instruções de envio, que informem ser possível a retirada do consentimento de utilização dos dados do participante da pesquisa a qualquer momento e sem nenhum prejuízo. Nessas situações, o pesquisador responsável fica obrigado a enviar, ao participante de pesquisa, a resposta de ciência do interesse do participante de pesquisa em retirar seu consentimento (Carta Circular n.º 1/2021-CONEP/SECNS/MS, item 4.2)

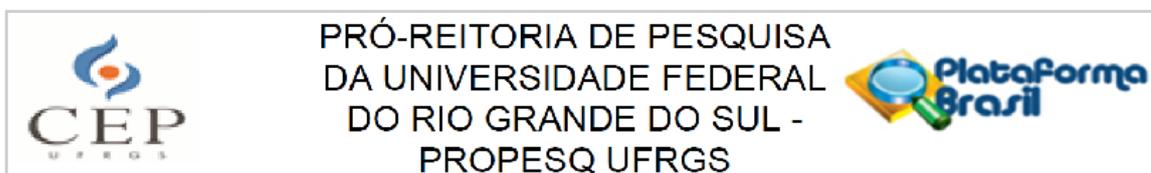
Resposta: redação adequada.

Análise: pendência atendida.

g) TCLE – segunda via presencial

Solicita-se que conste, no TCLE, a informação de que este documento será elaborado em duas VIAS, que deverão ser assinadas, ao final, pelo convidado a participar da pesquisa, ou por seu representante legal, assim como pelo pesquisador responsável, ou pela (s) pessoa(s) por ele delegada(s). Salienta-se que os campos de assinatura de ambos deverão estar na mesma página

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL -  
PROPESQ UFRGS

Continuação do Parecer: 5.561.729

(folha). (Resolução CNS n.º 466, de 2012, item IV.5.d).

Resposta: redação adequada.

Análise: pendência atendida.

h) TCLE – ver todas perguntas antes

Solicita-se que conste no consentimento (Registro ou TCLE), que o participante de pesquisa tem o direito de acesso ao teor do conteúdo do instrumento (tópicos que serão abordados), antes de responder às perguntas, para uma tomada de decisão informada (Carta Circular n.º 1/2021- CONEP/SECNS/MS, item 2.2.3).

Resposta: redação adequada.

Análise: pendência atendida.

i) TCLE – numeração de páginas

De forma a garantir sua integridade, o documento deve apresentar a numeração das páginas, recomendando-se, ainda, que essa seja inserida de forma a indicar, também, o número total de páginas, por exemplo: 1 de 2, 2 de 2. Solicita-se adequação.

Resposta: redação adequada.

Análise: pendência atendida.

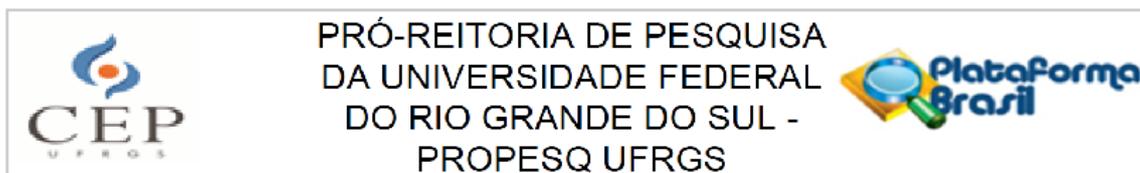
j) TCLE – assinaturas

Solicita-se que seja previsto local para o nome do pesquisador e participante, bem como se retire o local da assinatura do responsável uma vez que não participarão menores de 18 anos.

Resposta: redação adequada.

Análise: pendência atendida.

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 5.561.729

k) TCLE – não custos ao SUS

Solicita-se que seja expresso de forma clara e objetiva, no TCLE, que o pesquisador e o patrocinador não irão onerar os planos de saúde, o SUS, ou o próprio participante da pesquisa, responsabilizando-se por todos os gastos relativos aos cuidados de rotina (exames e procedimentos) necessários após assinatura do consentimento livre esclarecido (Resolução n.º 466, de 2012, item III.2.o).

Resposta: redação adequada.

Análise: pendência atendida.

l) TCLE – divulgação de resultados

Solicita-se incluir, no Processo e no Registro do Consentimento Livre e Esclarecido e/ou do Assentimento Livre e Esclarecido, o compromisso do/a pesquisador/a em divulgar os resultados da pesquisa, em formato acessível ao grupo ou à população que foi pesquisada (Resolução CNS n.º 510, de 2016, Artigo 3º, Inciso IV; Artigo 17, Inciso VI).

Resposta: redação adequada.

Análise: pendência atendida.

Pendência 7

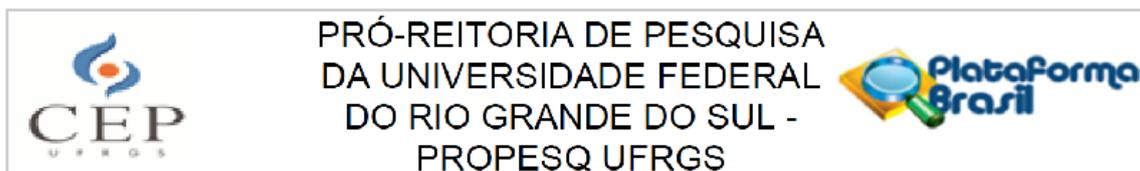
Solicita-se que todos os participantes do projeto de pesquisa sejam cadastrados na Plataforma Brasil.

Resposta: foram inseridos.

Análise: pendência atendida.

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS n.º 466, de 2012, e na Norma Operacional n.º 001, de 2013, do CNS, manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa.

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL -  
PROPESQ UFRGS

Continuação do Parecer: 5.561.729

- 1) É obrigação do pesquisador desenvolver o projeto de pesquisa em completa conformidade com a proposta apresentada e aprovada por esse CEP. Quaisquer mudanças no projeto aprovado devem ser comunicadas na forma de Emenda ao protocolo por meio da PB.
- 2) Após a aprovação do protocolo de pesquisa, os pesquisadores devem enviar relatórios parciais de atividade (no mínimo um a cada 12 meses) e relatório final de atividade (ao término da pesquisa).
- 3) Os pesquisadores devem informar e justificar ao CEP a eventual necessidade de interrupção ou interrupção total ou parcial da pesquisa.
- 4) O pesquisador responsável deve manter os arquivos de fichas, termos, dados e amostras sob sua guarda por pelo menos 5 anos após o término da pesquisa (resolução CNS no. 466/2012).

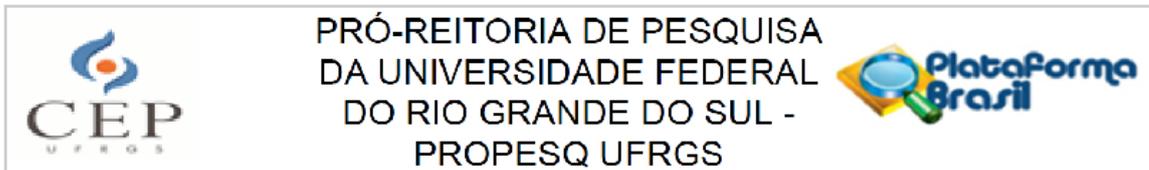
**Considerações Finais a critério do CEP:**

Aprovado.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1976476.pdf	28/07/2022 15:01:04		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Corrigido2CEP.pdf	28/07/2022 14:59:14	Viviani Ruffo de Oliveira	Aceito
Outros	Cartaresposta_CEP.pdf	28/07/2022 14:54:21	Viviani Ruffo de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	28/07/2022 14:43:44	Viviani Ruffo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Cartaconcordancia_Sabrina.pdf	28/07/2022 14:39:38	Viviani Ruffo de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CartaConcordanciaAlessandro.pdf	28/07/2022 14:03:51	Viviani Ruffo de Oliveira	Aceito

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL -  
PROPESQ UFRGS

Continuação do Parecer: 5.561.729

Folha de Rosto	folhaDeRosto2.pdf	01/07/2022 21:01:01	Viviani Ruffo de Oliveira	Aceito
Parecer Anterior	_ParecerCOMPESQ_FAMED_.pdf	01/07/2022 11:36:43	Viviani Ruffo de Oliveira	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PORTO ALEGRE, 04 de Agosto de 2022

---

**Assinado por:**  
**Patrícia Daniela Melchiors Angst**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3787 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br