

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM ENCANTADO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS:
BACHARELADO**

JOÃO MARCOS SANTOS GOLLIN

**ACEITAÇÃO SENSORIAL E ANÁLISE DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM
BISCOITOS ELABORADOS COM ERVA-MATE
(*Ilex Paraguariensis* ST.HIL)**

ENCANTADO

2022

JOÃO MARCOS SANTOS GOLLIN

**ACEITAÇÃO SENSORIAL E ANÁLISE DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM
BISCOITOS ELABORADOS COM ERVA-MATE
(*Ilex Paraguariensis* ST.HIL)**

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

Orientador: Prof.^o Dr. Voltaire Sant'Anna

ENCANTADO

2022

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

G626a Gollin, João Marcos Santos

Aceitação sensorial e análise de compostos fenólicos em biscoitos elaborados com Erva-Mate (*Ilex Paraguariensis* ST.HIL) / João Marcos Santos Gollin. – Encantado, 2022.

60 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bacharelado), Unidade em Encantado, 2022.

Orientador: Prof. Dr. Voltaire Sant'Anna

1. Aceitação Sensorial. 2. Biscoitos. 3. Compostos Fenólicos. 4. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). I. Sant'Anna, Voltaire. II. Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bacharelado) , Unidade em Encantado, 2022. III. Título.

JOÃO MARCOS SANTOS GOLLIN

**ACEITAÇÃO SENSORIAL E ANÁLISE DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM
BISCOITOS ELABORADOS COM ERVA-MATE
(*Ilex Paraguariensis* ST.HIL)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no curso Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul como pré-requisito para aprovação na disciplina de TCC2.

Orientador: Prof. Dr. Voltaire Sant'Anna

Aprovada em ____/____/2022

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Voltaire Sant'Anna
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Prof^a. Dr^a. Rosiele Lappe Padilha
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Cientista de Alimentos Sueli Fiorini Sommer
PPGCTA/UERGS

“Só se pode alcançar um grande êxito quando nos mantemos fiéis a nós mesmos”

(Friedrich Wilhelm Nietzsche)

RESUMO

Biscoitos são produtos alimentícios muito populares, existindo uma vasta gama de tipos, cores e sabores. Porém, o seu consumo em excesso pode causar malefícios à saúde, fato que leva à busca pelo desenvolvimento de produtos acrescidos de componentes visando agregar propriedades funcionais e que atendam à crescente demanda por alimentos mais saudáveis, sendo a erva-mate uma alternativa interessante, pois possui compostos fenólicos, os quais possuem ação antioxidante reconhecida. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver biscoitos acrescidos de erva-mate em 1%, 1,5% e 2,5%, avaliar os compostos fenólicos presentes através de espectrofotometria quantificando polifenóis totais, flavonóis, ácidos fenólicos e taninos condensados; além de avaliar a aceitação sensorial através de escala hedônica de pontos e a percepção do consumidor em relação ao produto através da metodologia CATA e da técnica de associação de palavras. Os resultados obtidos demonstraram que a adição de erva-mate não acarretou em aumento dos teores dos compostos fenólicos avaliados, que o produto apresentou boa aceitação sensorial e que os consumidores apresentam uma percepção positiva, abrindo espaço para novos estudos em relação ao desenvolvimento desse produto.

Palavras-chave: Biscoitos, erva-mate; compostos fenólicos; aceitação sensorial.

ABSTRACT

Biscuits are very popular food products, with a wide range of types, colors and flavors. However, its excess consumption can cause harm to health, a fact that leads to the search for the development of products added with components aiming to add functional properties and that meet the growing demand for healthier foods, with yerba mate being an interesting alternative, because It has phenolic compounds, which have an oxidizing action recognized. The present work aimed to develop cookies with 1%, 1.5% and 2.5% of yerba mate added, to evaluate the phenolic compounds present through spectrophotometry, quantifying total polyphenols, flavonols, phenolic acids and condensed tannins; in addition to evaluating the sensory acceptance through a hedonic scale of points and the consumer's perception of the product through the CATA methodology and the word association technique. The results obtained showed that the addition of yerba mate did not lead to an increase in the levels of the evaluated phenolic compounds, that the product showed good sensory acceptance and that consumers have a positive perception, opening space for further studies regarding the development of this product.

Keywords: Biscuits, yerba mate; phenolic compounds; sensory acceptance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação das estruturas dos ácidos fenólicos derivados do ácido hidroxibenzoico e hidroxicinâmico.....	20
Figura 2 - Fluxograma sobre alergia ou intolerância.	32
Figura 3 - Parte interna de biscoitos elaborados sem erva-mate, com 1%; com 1,5% e 2,5% de erva-mate, da esquerda para direita, respectivamente.	37
Figura 4 - Resultado de volume em biscoitos com erva-mate.....	37
Figura 5 - Aumento de dimensões e perda de massa em biscoitos com erva-mate.	38
Figura 6 - Impacto médio da presença de atributos em biscoitos com erva-mate.....	46
Figura 7 - Caracterização sensorial de biscoitos com erva-mate.	47
Figura 8 - Aceitação de biscoitos com erva-mate.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Desenvolvimento de produtos à base de erva-mate.	23
Tabela 2 - Resultados de polifenóis em biscoitos com erva-mate.....	34
Tabela 3 - Resultados de umidade e atividade de água em biscoitos com erva-mate.	35
Tabela 4 - Resultados de cor em biscoitos com erva-mate.....	36
Tabela 5 - Perfil sociodemográfico dos avaliadores	39
Tabela 6 - Lista de categorias e termos similares em concordância referente a “primeira palavra”	40
Tabela 7 - Lista de categorias e termos similares em concordância referente a “primeira sensação”	42
Tabela 8 - Resultados de aceitação de aspectos sensoriais em biscoitos com erva- mate.	43
Tabela 9 - Frequência de aparecimento de atributos em biscoitos com erva-mate. .	45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 HIPÓTESES	14
3 OBJETIVOS	15
3.1 OBJETIVO GERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
4.1 CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS	16
4.1 ORIGEM E CONTEXTO HISTÓRICO DA ERVA-MATE.....	18
4.2 ASPECTOS BOTÂNICOS E TAXONÔMICOS DA ERVA-MATE.....	18
4.3 COMPOSTOS BIOATIVOS DA ERVA-MATE.....	19
4.3.1 Saponinas	19
4.3.2 Compostos fenólicos	20
4.3.3 Melaninas	21
4.3.4 Xantinas	22
4.4 O MERCADO DA ERVA-MATE.....	22
4.5 NOVOS PRODUTOS E MEIOS DE CONSUMO	23
4.6 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL	25
4.6.1 Escala hedônica de pontos	26
4.6.2 Metodologia CATA	26
4.6.3 Técnica de associação de palavras	27
5 METODOLOGIA	28
5.1 AS FORMULAÇÕES	28
5.2 ANÁLISE DE COMPOSTOS FENÓLICOS DOS BISCOITOS	28
5.3 ANÁLISE DE UMIDADE E ATIVIDADE DE ÁGUA	30
5.4 ANÁLISES FÍSICAS DOS BISCOITOS	30
5.4.1 Mudança nas dimensões	30
5.4.2 Volume	30
5.4.3 Análise de cor	30
5.5 ACEITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL	31
5.6 ANÁLISE DE DADOS.....	33
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
6.1 RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	34
6.1.1 Resultados de umidade e atividade de água	35
6.1.2 Resultados de cor	36
6.1.3 Resultados de volume e perda de massa	37
6.2 RESULTADOS DA ACEITAÇÃO SENSORIAL.....	39
6.2.1 Caracterização do perfil dos avaliadores	39

6.2.2 Associação de palavras	40
6.2.3 Aceitação dos aspectos	43
6.2.4 Frequência de aparecimento e caracterização	44
7 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS.....	51
APÊNDICE A – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL	59

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), “biscoitos e bolachas são os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos” (BRASIL, 2005). Ainda, alguns ingredientes são tidos como básicos e estão presentes na maioria das formulações de biscoitos, sendo eles: farinha de trigo, açúcar cristal ou refinado, amido de milho, gordura vegetal hidrogenada, etc. (BACK, 2011).

Esses produtos são comercialmente vantajosos, pois podem ser produzidos em larga escala e amplamente distribuídos; possuem uma grande gama de público consumidor, independente de faixa etária e outros fatores antropológicos. Segundo dados divulgados pela Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI, 2021), o Brasil ocupa a posição de 3º maior produtor mundial de biscoitos, com o registro de 1,53 milhão de toneladas produzidas no ano de 2020, o que constata a força desse nicho de mercado no país.

Apesar de suas vantagens comerciais, os biscoitos podem trazer malefícios para a saúde dos consumidores, uma vez que em excesso, o consumo desses produtos pode favorecer o desenvolvimento de doenças crônicas como obesidade, diabetes e outras associadas à síndrome metabólica; e também certas doenças cancerígenas, isso ocorre devido à formulação dos mesmos possuir ingredientes como açúcar simples, gordura hidrogenada, e gordura *trans* (CUPPARI, 2002).

Para quem busca uma alimentação mais saudável, existe a necessidade de retirar ou minimizar o consumo de determinadas substâncias (como as prejudiciais à saúde, citadas acima) e também incorporar na dieta, outras que contribuem para a manutenção da saúde e diminuição de risco de doenças, com propriedades fisiológicas-funcionais (COSTA; ROSA, 2016).

Nesse contexto, a elaboração de biscoitos acrescidos em sua formulação de erva-mate (*Ilex Paraguariensis St.-Hil*) surge como uma alternativa, já que a erva-mate é composta além de vitaminas e minerais, por polifenóis, compostos com ação antioxidante reconhecida (KAWAKAMI; KOBAYASHI, 1991).

Com o avanço tecnológico, as indústrias do setor alimentício estão investindo cada vez mais em produtos ultraprocessados, caracterizados pela alta adição de substâncias à base de conservantes, corantes, estabilizantes que proporcionam aroma e sabor aos alimentos, tornando-os mais duradouros e aumentando assim sua vida de prateleira. Porém, atualmente na sociedade existe uma procura por hábitos de vida mais saudáveis, que ocorre principalmente através da alimentação (SOUZA, 2020).

Tal característica favorece a economia local, agricultores, produtores de alimentos orgânicos e artesanais e também o desenvolvimento de novos produtos, sendo este último um meio importante para a criação e manutenção de pequenos negócios no setor de alimentos, já que sustenta a expectativa de aumento na participação de mercado e melhoria na lucratividade e rentabilidade (SOUZA, 2020).

Esses pequenos negócios são de grande importância na conjuntura da sociedade atual, principalmente em nichos de mercado específicos, como no caso da comercialização de biscoitos artesanais, pois são mais abertos às novas experiências e são capazes de se adaptar às oscilações de mercado e às diferentes realidades sociais e econômicas, gerando renda extra e oportunidade de escolha para os consumidores mais exigentes, alinhados com a nova tendência de mercado (SOUZA, 2020).

A erva-mate já foi considerada o principal produto de exportação da região sul do Brasil, porém, sua área de ervais nativos foi sendo substituída pela expansão e mecanização da produção a partir de meados de 1970. Ainda assim, permanece sendo uma atividade característica e componente principal de um dos Sistemas Agroflorestais mais antigos e importantes da região, sendo o seu cultivo amplamente difundido na agricultura familiar (ALEGRE; VILCAHUAMÁN; CORRÊA, 2007).

Diante do que foi exposto, este trabalho tem como objetivo a elaboração de biscoitos de forma artesanal, tendo em sua composição determinadas porcentagens de erva-mate, buscando verificar a possibilidade de desenvolvimento de um novo produto e avaliar a manutenção dos compostos benéficos da erva-mate na sua formulação, conciliando assim a busca por inovação, hábitos mais saudáveis e pesquisa na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos.

2 HIPÓTESES

Tem-se como hipóteses do presente trabalho:

- Biscoitos com adição de erva-mate apresentam boa aceitação sensorial;
- Biscoitos com adição de até 2,5% de erva-mate apresentam maior teor de compostos fenólicos do que biscoitos sem adição;
- Os consumidores apresentam percepção positiva de um biscoito adicionado de erva-mate.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho é avaliar a aceitação sensorial de biscoitos adicionados de erva-mate, sua composição polifenólica e a percepção geral do consumidor sobre o produto.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo do projeto, seguem os objetivos específicos:

- Elaborar formulações de biscoitos com diferentes concentrações de erva-mate (1%, 1,5% e 2,5%);
- Avaliar a aceitação sensorial dos produtos elaborados em função da aceitação global, maciez, aparência e sabor;
- Avaliar o teor de compostos fenólicos totais, ácidos fenólicos e taninos condensados nos biscoitos elaborados;
- Avaliar a percepção do consumidor utilizando a metodologia de associação de palavras.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS

A palavra "biscoito" vem do latim *bis coctus* ou francês *bi-cuire*, que significa duas vezes cozido. Os primeiros registros encontrados sobre os biscoitos remetem à época dos faraós do Egito. Com o passar do tempo o produto foi se expandindo para outras regiões, chegando à região do Mediterrâneo e do Oriente Médio. Na Roma antiga uma das principais funções do biscoito foi servir como suprimento de batalha. Na mesma época o exército russo utilizava o “biscoito de carne” criado pelo príncipe Dolgorouki e as tropas inglesas consumiam biscoitos inventados pelos seus oficiais. Porém, foram os franceses que descobriram novas técnicas para produzir biscoitos, sendo a principal delas a de assar a massa duas vezes (SEBRAE, 2008 *apud* MACEDO, 2011).

O mesmo autor afirma que a Inglaterra também demonstrou ser um bom produtor, onde se fabricavam vários tipos de biscoitos muito requisitados e saborosos. Reconhecendo a relevância desse mercado, os Estados Unidos importaram da Inglaterra os equipamentos necessários e deram início à sua indústria de biscoitos, que lideram mundialmente até os dias atuais. Os americanos abandonaram o nome *biscuit* e adotaram o termo *cookie*.

As denominações hoje encontradas para este tipo de produto, como biscoito, bolacha, crackers, cookies, wafers, etc. não são utilizadas de maneira universal com o mesmo sentido, havendo formas usuais de classificação. Para os engenheiros, essa pode ser feita com base no processo, sendo provável que os tecnólogos prefiram se basear nos teores de gordura e açúcar da formulação, pela forma como os produtos são fabricados ou pelas alterações físico-químicas que ocorrem durante a mistura, formação e assamento (ZDS, 2000 *apud* AZEVEDO, 2007).

Uma classificação muito utilizada é a baseada na forma de modelagem e/ou corte (GRANOTEC, 2000, p. 37 *apud* AZEVEDO, 2007):

- laminados e estampados: exemplos como Cream Cracker e Maria, nos quais a massa é laminada e o produto é cortado e estampado por cortadores rotativos ou por prensas.

- rotativos ou moldados: exemplos como os recheados, nos quais a massa é prensada nas cavidades de um rolo moldador, com crivos impressos com o desenho desejado.

- extrusados e cortados por arame: exemplos como barras recheadas, cookies e rosquinhas, cujos o biscoito é formado por extrusão através de uma trafiladora (peça que dá o formato desejado produto). O processo pode ser contínuo e o corte feito por guilhotina, por fio ou arame.

- depositados ou pingados: exemplos como wafer, suspiro e champanha, cujos são produzidos a partir de uma massa quase líquida e depositados sobre a esteira do forno, em formas ou em bandejas.

Outra maneira de fazer a classificação dos biscoitos é através de suas receitas indicando os teores médios de importantes ingredientes funcionais, sendo válido ressaltar que se tratando de biscoitos, assim como de produtos de panificação, ao se determinar os percentuais dos ingredientes, os mesmos são considerados sobre a farinha e não sobre o total da formulação (GRANOTEC, 2000, p. 37 *apud* AZEVEDO, 2007).

De acordo com Azevedo (2007) a confecção de biscoitos em casa ou a produção em grande escala envolve as mesmas etapas, variando-se as dimensões, medidas e a forma dos equipamentos, podendo ser assim dividida:

- medir os ingredientes;
- preparar a massa;
- modelar o biscoito;
- assar o biscoito;
- resfriar e manipular o produto;
- empacotar e armazenar.

4.1 ORIGEM E CONTEXTO HISTÓRICO DA ERVA-MATE

Ilex paraguariensis St. Hil., popularmente conhecida como erva-mate, é nativa de regiões de clima temperado, tendo como área de ocorrência natural três países da América do Sul: Brasil, Paraguai e Argentina. As primeiras citações de sua existência datam de meados do século XVI, quando índios guaranis foram observados consumindo em pequenos porongos uma bebida preparada com folhas de erva-mate (MACCARI JUNIOR, 2005).

Entretanto, sua classificação botânica ocorreu somente em meados do século XVI, quando o botânico francês Auguste de Saint-Hilaire esteve no Brasil estudando diversas plantas, incluindo a espécie que ele viria denominar de *Ilex Paraguariensis*, nome justificado pelo fato que anteriormente os colonizadores conhecerem apenas o produto, chamando-o de “erva do Paraguai” e não conhecerem a planta (MACCARI JUNIOR, 2005).

4.2 ASPECTOS BOTÂNICOS E TAXONÔMICOS DA ERVA-MATE

A erva-mate pertence à família Aquifoliaceae, do gênero *Ilex*, caracterizada por ser diplóide, vascular e angiosperma (GERHARDT, 2013). Sua planta possui características semelhantes à laranjeira, com caule de cor cinza e medindo em média de 20 a 25cm de diâmetro; as folhas possuem coloração verde-escura na parte superior e tons mais claros na parte de baixo, tendo em média 5 a 8 cm de comprimento e 4 a 5cm de largura (MACCARI JUNIOR, 2005; STREIT *et al.*, 2007).

Entretanto, além de seu cultivo ser realizado em um amplo território, há também outros fatores intrínsecos e extrínsecos, como: tipo de erva, idade, clima e as tecnologias agrícolas utilizadas (método de colheita, tipo de processamento e estocagem), que afetam diretamente a qualidade da planta, uma vez que tais fatores proporcionam uma grande variabilidade em sua composição química e alteram atributos físicos, nutricionais e sensoriais (MACCARI JUNIOR, 2005; STREIT *et al.*, 2007).

4.3 COMPOSTOS BIOATIVOS DA ERVA-MATE

4.3.1 Saponinas

As saponinas são caracterizadas pela presença de uma aglicona triterpenóide ou esteroidal e uma ou mais cadeias glicosídicas, de caráter anfifílico, parte da estrutura com característica lipofílica (triterpeno ou esteróide) e outra hidrofílica (açúcares). Amplamente disseminada no reino vegetal, faz parte da alimentação humana, destacando-se a presença em leguminosas como soja, feijões, ervilhas etc. (FRANCIS *et al.*, 2002).

As substâncias encontradas na erva-mate são compostas por dois triterpenóides, os ácidos ursólico e oleanólico, sendo estas substâncias responsáveis pela estabilização de membranas e formação de grandes micelas mistas com esteróides e ácidos biliares. Têm como propriedade serem altamente hidrossolúveis, o que confere às bebidas as características sensoriais de amargor e formação de espuma (GOSMANN; SCHENKEL, 1989; SPARG; LIGHAT; VAN STADEN, 2004).

Seu comportamento anfifílico e a capacidade de formar complexos possibilitam ações biológicas variadas, como atividades anti-hipocolesterolêmica, anti-hemofílica, anti-inflamatória, antifúngica, antibacteriana, etc (SPARG; LIGHAT; VAN STADEN, 2004).

Estudos relatam que as saponinas atuam de forma positiva na absorção de colesterol e gorduras através da inibição da lipase pancreática (HOSTETTMANN; MARSTON, 1995 *apud* SOUZA, 2009; HAN *et al.*, 2002) e da formação de micelas com os ácidos biliares, que não são reabsorvidos pelo intestino delgado, fazendo com que estas micelas sejam eliminadas nas fezes, tornando a síntese de ácidos biliares a partir do colesterol plasmático necessária (SIDHU; OAKENFULL, 1986).

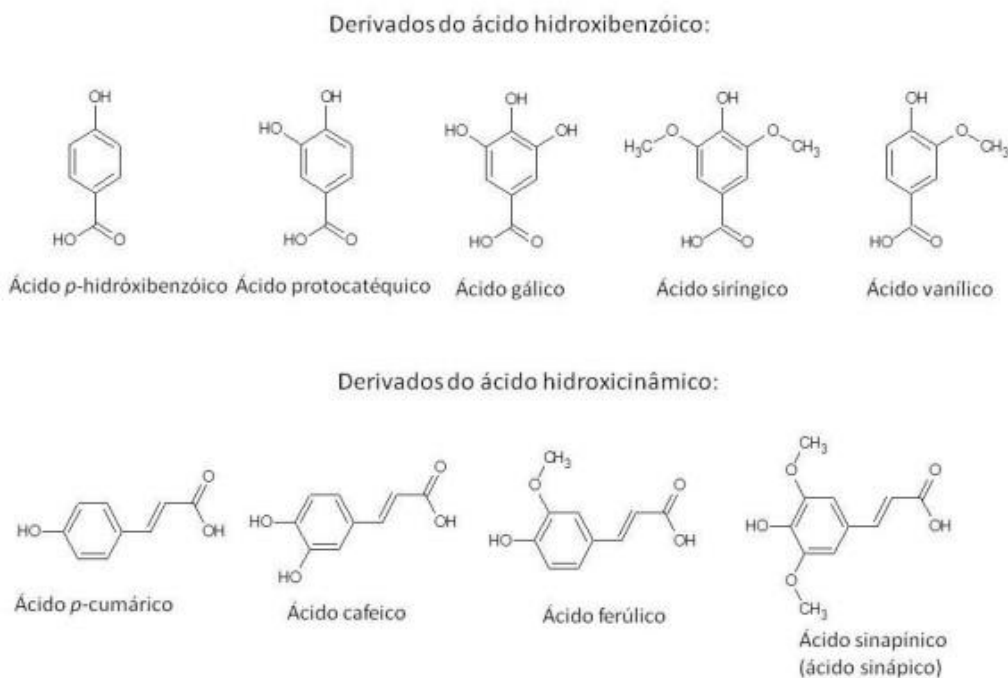
A atividade hipocolesterolêmica (diminuição de níveis de colesterol no sangue), foi verificada por Matsui *et al.* (2006) através de um ensaio com ratos hipercolesterolemizados, onde os autores constataram que extrato livre de catequinas (rico em saponinas e cafeína) de chá verde (*Camelia sinensis*) possui efeito hipocolesterolemizante e aumenta a excreção de colesterol nas fezes. Em sua revisão sobre o efeito farmacológico dos ácidos oleanólico e ursólico, Liu (1995 *apud* SOUZA, 2009) constatou que tais compostos apresentaram efeito hepatoprotetor em ratos com lesão hepática induzida.

4.3.2 Compostos fenólicos

Assim como as saponinas, os compostos fenólicos fazem parte da dieta humana devido à sua presença na maioria dos vegetais, seja de forma de livre ou ligados à glicosídeos (açúcares) e proteínas, englobando moléculas dos mais variados graus de polimerização, do mais simples ao mais complexo (BRAVO, 1998; CROFT *et al.*, 1998). De acordo com Han; Shen e Lou (2007) estes compostos são formados por anéis aromáticos ligados a um (ou mais) grupos de hidroxila, subdivididos pelo número de anéis, sendo eles: Ácidos fenólicos, flavonóides, estilbenos, lignanas e ligninas poliméricas.

Existe ainda uma subdivisão de dois grupos entre os ácidos fenólicos: derivados do ácido hidroxibenzoico e derivados do ácido hidroxicinâmico, são estes últimos a principal classe desses compostos, possuem um anel aromático com uma cadeia carbônica de 3 carbonos ligada ao anel, conforme Figura 1. Os mais encontrados na natureza são os ácidos cumárico, ferúlico, caféico e sináptico. Estes ácidos existem nas plantas comumente na forma de ésteres, assim como os ácidos clorogênicos, formados pela esterificação do ácido quínico com um desses derivados (DEGASPARI; WASZCZYNSKYJ, 2004).

Figura 1 - Representação das estruturas dos ácidos fenólicos derivados do ácido hidroxibenzoico e hidroxicinâmico



A erva-mate possui grande quantidade de fenólicos (98,15mg/g), se comparada ao boldo-do-chile (*Peumus boldus*) (65,96 mg/g) de acordo com Lima; Melo e Lima (2004). Ela também possui maior anti de polifenóis e melhor atividade antioxidante se comparada à infusão de chá verde e vinho tinto (BIXBY *et al.*, 2005).

Dentre os compostos fenólicos, o mais encontrado é o ácido clorogênico 5-O-cafeoilquinico (ácido quínico esterificado ao ácido caféico) (BASTOS *et al.*, 2007; SOUZA, 2009). Para efeito comparativo, entre 14 plantas secas medicinais avaliadas por Marques e Farah (2009), foi encontrada a maior concentração destes ácidos na erva-mate verde, seguida da erva-mate tostada.

Segundo estudos (SALAH *et al.*, 1995; GUGLIUCCI; BASTOS, 2009), uma atividade biológica observada dos ácidos clorogênicos é a inibição da oxidação do LDL colesterol, visto que em concentrações iguais as verificadas em seres humanos, são responsáveis pela inativação da paraoxonase-1, enzima relacionada ao mecanismo de proteção do HDL sobre a oxidação do LDL.

Em sua maioria, os benefícios da erva-mate são atribuídos aos compostos fenólicos nela presentes, porém vale ressaltar que devido aos diversos fatores como as técnicas agrícolas (local, época de plantio e processamento) empregadas, a quantidade dessas substâncias pode variar de forma considerável. Outras atividades foram relacionadas a esses compostos, como: propriedade quelante de metal de transição e a melhora de parâmetros do diabetes mellitus tipo 2 (SOUZA, 2009).

4.3.3 Melaninas

As melaninas são pigmentos de coloração escura de elevado peso molecular formados através da oxidação ou polimerização dos polifenóis, sendo responsáveis pela coloração de plantas, animais, pele ou cabelo humanos etc. (COULTATE, 2004). As melaninas naturais de animais e plantas apresentam diversos papéis biológicos, como o efeito imunoestimulador e antioxidante, constatados em estudos com as melaninas do chá preto (SAVA *et al.*, 2001; HUNG *et al.*, 2006).

A formação de melaninas ocorre devido a abundância de polifenóis e enzimas específicas presentes, como a polifenoloxidase (HALDER; TAMULI; BHARUDI, 1998), fato que permite afirmar a possibilidade de formação desses compostos na erva-mate, uma vez que possui a enzima específica necessária.

4.3.4 Xantinas

Alcalóides púricos constituem metabólitos secundários derivados da xantina, conhecidos como falsos-alcalóides por não derivarem diretamente de um aminoácido. Dentre eles, a cafeína, a teofilina e a teobromina estão presentes na erva-mate, tendo a cafeína o maior destaque pela maior abundância e pela propriedade estimulante, causando efeitos no sistema nervoso central (SNC), melhorando as funções psíquicas e cerebrais, o que possibilita aumento da vigilância e aperfeiçoamento das atividades mentais de um indivíduo (SOUZA, 2009).

4.4 O MERCADO DA ERVA-MATE

Economicamente, a erva-mate desempenha papel de extrema importância nas regiões onde sua ocorrência é natural, concentrada nos países Brasil, Paraguai e Argentina. A maior parte dessa área está situada em território nacional, na região Sul, porém, a Argentina é o maior produtor e exportador de erva-mate, seguido do Brasil e Paraguai, respectivamente; isso se dá devido aos sistemas de produção agrícola de erva-mate diferirem em cada país, sendo os ervais argentinos os que possuem maior densidade (número de plantas por área) e que fazem uso intensivo de insumos agrícolas. Essa atividade gera um grande número de emprego, uma vez que existem inúmeras propriedades rurais envolvidas e a colheita é realizada de forma manual (MACCARI JUNIOR, 2005).

Seu cultivo se dá majoritariamente por pequenos proprietários rurais que aproveitam a grande área de ervais nativos. Outra característica relevante é a capacidade da planta de se adaptar a distintas condições, tendo tolerância a períodos de seca e de frio intenso, além de desenvolver-se em solos de baixa fertilidade. Sua cultura não exige grandes aportes, principalmente tecnológicos e financeiros, possibilitando o cultivo e exploração em áreas marginais; tais fatores tornam a cultura uma opção para o melhor aproveitamento dos recursos naturais, sendo em alguns casos a única alternativa viável (MACCARI JUNIOR, 2005).

A exploração comercial da erva-mate tem como base a colheita dos ramos da planta para a obtenção das folhas, que são processadas e destinadas em sua maioria ao consumo em forma de bebidas (chimarrão, composto para chimarrão, chá e tererê). Todavia, devido à presença de compostos orgânicos bioativos (saponinas, ácidos

fenólicos e cafeína) e de outros extratos, também tem sido utilizada como suplemento alimentar, ingrediente em indústrias alimentícias e fonte em preparações farmacêuticas visto que tais compostos trazem benefícios à saúde (MIRANDA *et al.*, 2008).

4.5 NOVOS PRODUTOS E MEIOS DE CONSUMO

A aplicabilidade e o potencial de expansão de mercado dessa planta são amplos, conforme exposto no Tabela 1. Visto que a mesma possui uma rica composição química, estão presentes substâncias como os compostos fenólicos e as metilxantinas. Além disso, atualmente a crescente busca por uma alimentação e vida mais saudável, torna alimentos e ingredientes funcionais atrativos ao consumidor, visto que além de nutrir, trazem consigo compostos funcionais com potencial antioxidante que atuam no organismo humano, trazendo benefícios à saúde (BERTÉ, 2011).

Devido a essa mudança de exigências do mercado consumidor, há um aumento no interesse pela erva-mate, principalmente por indústrias farmacêuticas, químicas e alimentícias, que têm investido fortemente em pesquisas que inovem a aplicação e uso dessa espécie de planta, em busca do aproveitamento de todo o potencial que a mesma oferece (BERTÉ, 2011).

Tabela 1 - Desenvolvimento de produtos à base de erva-mate.

(continua)

APLICAÇÃO	APRESENTAÇÃO	PRODUTOS	REFERÊNCIAS
Alimentos	Bebidas	Chá solúvel, chimarrão, tererê, chá tostado, cerveja, vinho, sucos, bebida láctea, refrigerante, mate com café, bebidas energéticas e funcionais.	BERTÉ (2011)
	Sobremesas e outros	Gelatinas, sorvetes, cremes, pudins, barras de cereais, balas, goma de mascar, massas alimentícias, pães, biscoitos, chocolates.	
	Aditivos alimentícios	Aroma, antioxidante, conservante, corante.	
Cosméticos	Sólido	Pó facial, talcos, maquiagens, sabonetes e sabões.	BERTÉ (2011)
	Líquido	Soluções, loções de beleza, óleos cosméticos, desodorantes, águas perfumadas, odorizantes, xampus.	
	Semi-sólido	Creme, gel, emulsões, maquiagens, máscaras faciais.	

(conclusão)

APLICAÇÃO	APRESENTAÇÃO	PRODUTOS	REFERÊNCIAS
Medicamentos	Sólido	Pós, extratos, cápsulas, comprimidos.	BERTÉ (2011)
	Líquido	Tintura, infusão, extrato fluído.	
	Aditivos Farmacêuticos	Antioxidante, corante, antimicrobiano.	

Fonte: Autor (2021)

Exemplo característico de inovação se dá no segmento de cosméticos, especificamente na fitocosmética, que estuda a aplicação dos conhecimentos da atividade dos princípios ativos extraídos de espécies do reino vegetal, em proveito da estética, higiene, correção e manutenção de um estado normal e sadio do cabelo e da pele, havendo interesse por extratos de erva-mate pela sua ação antioxidante, anti-inflamatória e antimicrobiana (BRAVO; GOYA, LECUMBERRI, 2007).

Devido a tais características da planta, também surge como alternativa sua utilização nos cosméticos orgânicos, que são desenvolvidos seguindo as normas de sustentabilidade e qualidade, buscando obedecer às normas rígidas de certificação que exigem além da não utilização de agrotóxicos e drogas venenosas, os cuidados essenciais como a conservação e a preservação de recursos naturais e condições adequadas de trabalho, objetivando a sustentabilidade econômica e ecológica (BORGES; GARVIL; ROSA, 2013).

Podemos citar como outro exemplo de inovação na utilização da erva-mate, a existência no mercado de cápsulas à base de erva-mate moída que são utilizadas popularmente a fim de diminuir o colesterol. De acordo com estudo de Morais *et al.*, (2009), o consumo de erva-mate juntamente ao medicamento foi responsável pela maior redução dos níveis de colesterol nos indivíduos, se comparado aos que não consumiram.

Tal fato sugere a utilização da erva-mate como nutracêutico, termo oriundo da junção de “nutriente” e “farmacêuticos”, uma vez que os nutrientes são comprovadamente capazes de proporcionar benefícios à saúde, como a prevenção e o tratamento de doenças (MORAES; COLLA, 2006).

Em relação aos produtos semelhantes a biscoitos, nos quais foram adicionados erva-mate, em um estudo realizado pelo SESI-RS, foram realizadas análises sensoriais de formulações de bolo e pão produzidos com farinha de trigo + erva-mate nas concentrações de 5 % e 7 % (SESI, 2015). Em ambos os produtos

foram avaliados atributos como aparência, cor, aroma, textura, sabor, sabor residual e aceitação global através de escala hedônica de nove pontos. Também foi realizado teste de intenção de compra, avaliando os resultados utilizando análise de variância (ANOVA).

De acordo como o relatório crítico final deste estudo do SESI-RS (2015, p.15):

[...] O bolo apresentou aceitação de 83%, considerado aceitável mercadologicamente. No teste de intenção de compra, 49% dos avaliadores afirmaram que comprariam o bolo com farinha de trigo contendo 5 % de erva-mate e 51 % afirmaram que comprariam o bolo com 7 % de concentração de erva-mate. Para o produto pão, somente a formulação com concentração de 5 % teve aceitação sensorial maior que a mínima aceitável para ter aprovação mercadológica (>70%). No teste de intenção de compra, 74 % dos avaliadores afirmaram que comprariam o pão com 5 % de erva-mate adicionada à farinha, e somente 26 % comprariam a amostra com 7 % de concentração.

4.6 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL

A caracterização sensorial visa fornecer uma descrição completa das características sensoriais dos produtos alimentícios, sendo uma das ferramentas mais poderosas e sofisticadas da ciência sensorial. É amplamente utilizada em ambientes industriais e acadêmicos para o desenvolvimento e comercialização de novos produtos, a otimização de processos de fabricação, a implementação de programas de garantia da qualidade sensorial, estabelecendo relações entre métodos sensoriais e instrumentais e estimativa sensorial da vida útil (VARELA; ARES, 2018).

No entanto, o desenvolvimento relativamente recente de vários métodos alternativos e flexíveis para caracterização sensorial demonstrou que os consumidores são, de fato, capazes de fornecer uma avaliação precisa e confiável das características sensoriais dos produtos. Além disso, a pesquisa mostrou que, ao usar metodologias adequadas, os resultados da caracterização sensorial com base no consumidor são semelhantes aos fornecidos por avaliadores treinados, usando análise descritiva (ARES *et al.*, 2011; ALCANTARA; FREITAS-SÁ, 2018; VARELA; ARES, 2018).

4.6.1 Escala hedônica de pontos

Os testes afetivos por meio da aceitação ou não do produto pelo consumidor, são realizados rapidamente e com certa facilidade técnica, podendo ser considerados capazes de determinar o equilíbrio de diferentes parâmetros como: forma, cor, aparência, odor, sabor, textura entre outros fatores; buscando também determinar a qualidade e potencial do produto (RAPHAELLI *et al.*, 2017).

São realizados por meio de uma escala gradativa de pontuação ou expressão (escala hedônica facial), que representam a aceitação ou não do consumidor pelo produto avaliado, caracterizados comumente em escalas de 5, 7 ou 9 pontos, correspondentes ao grau de gostar ou desgostar do avaliador (CUNHA *et al.*, 2014).

Esses são alguns dos motivos pelos quais esses métodos se tornaram umas das principais ferramentas utilizadas para o estudo do potencial mercadológico e controle de qualidade de produtos alimentícios (RODRIGUES ARAÚJO *et al.*, 2012).

4.6.2 Metodologia CATA

As metodologias baseadas em atributos específicos, com a utilização de consumidores como fonte de resposta sensorial, são semelhantes às tradicionais análises descritivas, mas baseiam-se em diferentes abordagens para avaliações de amostras e reduzem em uma extensão diferente as etapas relacionadas ao descritor. A metodologia mais utilizada para tal objetivo é o *Check-All-That-Apply* (CATA), baseada na apresentação de uma gama de amostras a ao menos 60 consumidores que são solicitados à selecionar atributos previamente selecionados que representam a amostra analisada (VARELA; ARES, 2018).

A partir dos dados é possível avaliar os atributos estatisticamente relevantes para cada amostra, possibilitando a discriminação das formulações (amostras) em termos sensoriais. Nessa metodologia, é importante que a apresentação dos atributos seja de forma randomizada para que os consumidores sejam sujeitos a diferentes respostas em locais estratégicos da ficha sensorial (VARELA; ARES, 2018).

A análise descritiva quantitativa é a técnica de descrição sensorial mais utilizada na área de alimentos, pois permite o levantamento, descrição, e a quantificação dos atributos sensoriais detectáveis no produto, utilizando julgadores com alto grau de treinamento e análise estatística dos dados (STONE; SIDEL, 2004)

e o CATA tem se mostrado uma ferramenta rápida equivalente à análise descritiva quantitativa para caracterizar e intensificar os atributos de alimentos (ALCANTARA; FREITAS-SÁ, 2018; VARELA; ARES, 2018).

4.6.3 Técnica de associação de palavras

A associação de palavras é uma técnica sensorial qualitativamente descritiva que é vista como uma importante ferramenta de avaliação cognitiva que permite capturar e compreender de forma rápida e apropriada as percepções e propriedades de um produto pelo consumidor (LATORRES; MITTERER-DALTOÉ; QUEIROZ, 2016).

Esta técnica parte da hipótese de que se você proporcionar um estímulo a determinado indivíduo, pedindo para associar livremente as sensações que lhe vêm à mente, ganha-se acesso irrestrito às representações mentais que resultam do objeto ou produto revelado pelo estudo (ARES; GIMÉNEZ; GÁMBARO, 2008).

Esse método permite que as empresas entendam a percepção que os consumidores têm de seu produto, possibilitando às mesmas se adaptarem ao mercado, oferecendo um produto alimentício compatível com as necessidades e requisitos (ROININEN; ARVOLA; LÄHTEENMÄKI, 2006).

5 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida na unidade universitária da UERGS localizada na cidade de Encantado/RS e em outros locais previamente determinados para a análise sensorial, durante o primeiro semestre de 2022.

5.1 AS FORMULAÇÕES

Com base em testes preliminares, os biscoitos foram elaborados seguindo as formulações e operações:

Controle (C): 100g de farinha de trigo, 1 ovo, 50g de manteiga, 10g de açúcar;

1%: 99g de farinha de trigo, 1 g de erva-mate peneirada, 1 ovo, 50g de manteiga, 10g de açúcar;

1,5%: 98,5g de farinha de trigo, 1,5g de erva-mate peneirada, 1 ovo, 50g de manteiga, 10g de açúcar;

2,5%: 97,5g de farinha de trigo, 2,5g de erva-mate peneirada, 1 ovo, 50g de manteiga, 10g de açúcar.

Os ingredientes foram misturados manualmente até a obtenção de massa lisa e homogênea. Em seguida, a massa foi fracionada e modelada em formato de cilindros de diâmetro de 5 cm. Os biscoitos foram levados ao forno pré-aquecido a 180°C e assados por 12 minutos. Após a retirada do forno e resfriamento dos biscoitos, eles foram armazenados até o momento em que ocorressem as análises sensoriais.

5.2 ANÁLISE DE COMPOSTOS FENÓLICOS DOS BISCOITOS

A extração foi feita através da metodologia proposta por Chaicouski *et al.* (2014) com pequenas modificações. O volume de 100 ml de água aquecida a 70° C foi adicionado sobre a amostra de 10 g de biscoito, com agitação por 5 minutos e posterior filtração em papel filtro Whatman nº1. O resíduo sólido resultante foi submetido ao mesmo processo por outras duas vezes. Ao término dessas três extrações foram obtidos três distintos extratos, chamados extratos 1, 2 e 3.

Para polifenóis totais foi seguida a metodologia descrita por Singleton e Rossi (1965), em que amostras de 40 μL de cada extrato foram misturadas com 3,2 mL de água destilada e 200 μL de solução de Folin-Ciocalteu, e deixadas em repouso por 20 minutos. Então, foram adicionados 600 μL de carbonato de sódio 20% e deixado o sistema em repouso no escuro por 60 minutos com posterior leitura de absorvância a 765 nm em espectrofotômetro UV/VIS marca KASUAKI, modelo IL-226. Para quantificação foi empregada uma curva padrão com solução de ácido gálico nas seguintes concentrações: 25, 50, 100, 150, 250 e 500 mg/mL. Foi calculado o coeficiente de correlação (r^2) dessa curva e o teor de polifenóis totais foi expresso em mg de Ácido Gálico Equivalente (AGE) por grama de biscoito seco (mg AGE/bs).

Para flavonóis foi seguida a metodologia descrita por Mazza *et al.* (1999) em que 250 μL dos extratos foram misturadas a 250 μL de etanol 95%, HCl 0,1% e 4,55 mL de HCl 2%. Após homogeneização feita manualmente, foi deixado o sistema em repouso no escuro por 20 minutos e posterior leitura de absorvância no espectrofotômetro UV/VIS marca KASUAKI, modelo IL-226, em cubetas de quartzo, a 360 nm. Para quantificação foi empregada uma curva padrão com solução de rutina nas seguintes concentrações: 25, 50, 100, 150, 250 e 500 mg/mL. Foi calculado um coeficiente de correlação (r^2) dessa curva e o teor de flavonóis foi expresso em mg de Rutina Equivalente (RE) por grama de biscoito seco (mg RE/bs).

Para análise de ácidos fenólicos, foi seguida metodologia similar descrita anteriormente para flavonóis por Mazza *et al.* (1999), porém a leitura de absorvância foi no espectrofotômetro UV/VIS marca KASUAKI, modelo IL-226, a 320 nm. Para quantificação foi empregada uma curva padrão com solução de ácido cafeico nas seguintes concentrações: 25, 50, 100, 150, 250 e 500 mg/mL. Foi calculado o coeficiente de correlação (r^2) dessa curva e o teor de ácidos fenólicos foi expresso em mg de Ácido Cafeico Equivalente (ACE) por grama de biscoito seco (mg ACE/bs).

Para taninos condensados, foi seguida a metodologia descrita por Price; Van Scoyok e Butler (1978), em que 0,5 mL dos extratos foram misturados com 2,5 mL de solução de vanilina. O sistema foi deixado em repouso no escuro por 15 minutos e posterior leitura de absorvância no espectrofotômetro UV/VIS marca KASUAKI, modelo IL-226, a 500 nm. Para quantificação foi empregada uma curva padrão com solução de epicatequina nas seguintes concentrações: 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250 mg/mL. Foi calculado um coeficiente de correlação (r^2) dessa curva e o teor

de taninos condensados foi expresso em mg de Epicatequina Equivalente (EE) por grama de biscoito seco (mg EE/bs).

5.3 ANÁLISE DE UMIDADE E ATIVIDADE DE ÁGUA

O teor de umidade das amostras, antes e após o experimento de secagem, foi determinado pelo método padrão de determinação do teor de umidade (IAL, 2008). A atividade de água (A_w) foi medida no aparelho Novasina-LabSwift-aw (Suíça).

5.4 ANÁLISES FÍSICAS DOS BISCOITOS

5.4.1 Mudança nas dimensões

Foi calculado a perda de peso dos biscoitos sendo determinada pela variação de peso antes e após o assamento em balança analítica marca SHIMADZU, modelo AUX220, com precisão de 0,001g. O diâmetro dos biscoitos foi determinado com régua de escala milimetrada e espessura com paquímetro (BRITO; CEREDA, 2015).

5.4.2 Volume

Para a determinação do volume foi seguido os procedimentos adotados por Alflen (2014) pelo método de deslocamento de sementes de painço. Detalhadamente, em uma proveta foi medida a massa de sementes de painço para preencher seu volume. Então, amostras de biscoito foram adicionadas no meio da proveta e completadas com sementes de painço até seu volume completo. A massa de sementes de painço desnecessárias entre o primeiro e o segundo teste foi medida e o volume ocupado pelos biscoitos calculados a partir do volume específico das sementes. Os resultados então foram expressos em cm^3 por biscoito.

5.4.3 Análise de cor

A cor foi determinada pelo uso de um colorímetro da marca Konica Minolta, modelo CR-400, através do método CIELab, onde os valores L^* (luminosidade)

flutuam entre zero (preto) e 100 (branco), os valores de a^* e b^* (coordenadas de cromaticidade) variam de $-a^*$ (verde) até $+a^*$ (vermelho), e $-b^*$ (azul) até $+b^*$ (amarelo) (GUTKOSKI; RAUL, 2002). As análises foram realizadas no centro do biscoito e em 4 pontos do perímetro do produto para o cálculo das médias.

5.5 ACEITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL

Este estudo é caracterizado como sendo de corte transversal e do ponto de vista de sua abordagem, classificada como quali-quantitativa. Os provadores foram convidados informalmente a participarem do estudo, sendo realizado em dias e horários previamente agendados.

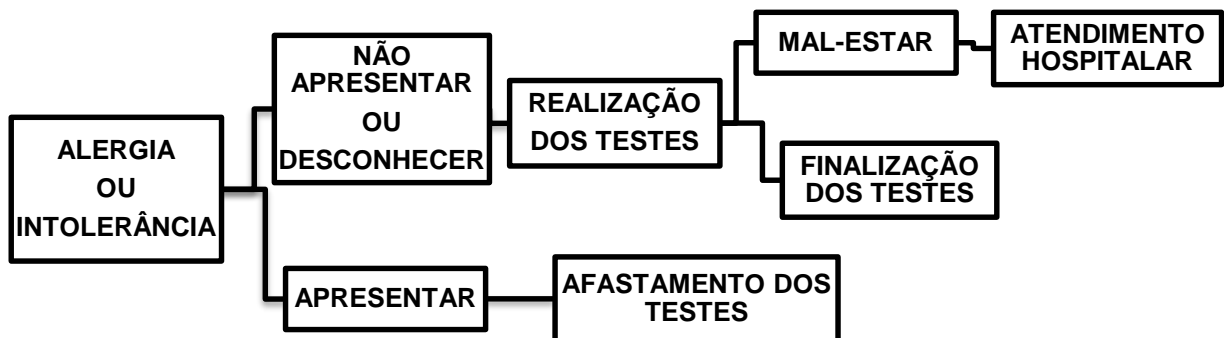
As amostras foram codificadas com 3 dígitos aleatórios e servidas em pratos plásticos descartáveis, juntamente foi servido água potável para utilizarem entre cada uma das amostras. Os voluntários, inicialmente, provaram as amostras e marcaram em uma escala estruturada de 7 pontos ancorada com as condições “desgostei muitíssimo” a “gostei muitíssimo”, para diferentes atributos dos produtos: aparência, maciez, sabor e aceitação global usando ficha de análise sensorial conforme o Apêndice A.

Após, os avaliadores provaram e marcaram em uma lista de atributos (cor verde, amargor, odor de erva-mate, sabor residual, sabor de erva-mate, maciez, etc.) um X no atributo que sentiram para cada uma das amostras. Em seguida foi solicitado que o avaliador indicasse a primeira palavra que veio a sua mente quando lhe foi informado que iria consumir um biscoito com erva-mate e, a primeira sensação sensorial que sentiu quando provou o biscoito com erva-mate. Por último, os entrevistados foram também questionados sobre seu perfil sociodemográfico apenas para fins de caracterização da amostragem e a ficha sensorial completa se encontra no Apêndice A.

Como tal pesquisa envolveu riscos para pessoas com alergia ou intolerância a produtos com glúten, lactose, proteínas do leite ou ovos para cada participante foi indagado particularmente se ele apresentava algum problema de saúde relacionado à ingestão desse alimento. Considerando que todos eram maiores de 18 anos e que o estudo envolveu um alimento de amplo conhecimento e de consumo cotidiano, acreditou-se que o participante saberia informar de sua condição de saúde referente a tal situação.

Caso algum participante passasse mal, por restrições que não sabia ou que não tinha conhecimento até aquele momento, o mesmo seria direcionado a um atendimento hospitalar acompanhado por um dos pesquisadores, assim como afastado da análise sensorial. Foi acompanhado e dado suporte a todos os participantes durante as análises sensoriais, assim como explicado e reforçado sobre a ocorrência de constrangimento diante de suas restrições.

Figura 2 - Fluxograma sobre alergia ou intolerância.



Fonte: Autor (2021)

Para garantir o anonimato dos participantes, não foram anotados os seus nomes nas fichas de avaliação. Com isso, o pesquisador não soube ou não saberia de quem eram as respostas. Os avaliadores que manifestaram desejo de participar, foram conduzidos para a área de avaliação para realizar as análises. Este procedimento adaptado daquele descrito por Dutcosky (2009) e já utilizado previamente pelo pesquisador responsável ao realizar análise sensorial de massa fettuccini com bagaço de uva (SANT'ANNA, 2013), sem prejuízos éticos.

Para remediar os possíveis riscos, foi realizada uma reunião de explanação para cada participante sobre o projeto, sua metodologia, seus riscos e questões éticas. Foi informado que, em casos de constrangimento, o participante poderia se dirigir a qualquer momento aos pesquisadores responsáveis para informar o problema. Caso isso ocorresse, os pesquisadores responsáveis realizariam nova explicação com os novos participantes, focando nas questões éticas da pesquisa. Para reforçar, foi lembrado ao participante que ele poderia desistir a qualquer momento do teste e que poderia solicitar que sua resposta fosse retirada dos resultados sem prejuízo nenhum a qualquer momento.

O projeto somente foi iniciado quando houve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UERGS.

5.6 ANÁLISE DE DADOS

Os dados de CATA foram avaliados pelo teste de Cochran Q com significância de 5% (MEYNERIS; CASTURA, 2014). Os dados da análise sensorial de aceitação foram analisados estatisticamente através de análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey. A correlação entre os dados de CATA e aceitação sensorial foram analisados pelo método de Mapa de Preferência no software XLSTAT versão 2021.3.1.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados para as análises de polifenóis totais, taninos condensados, ácidos fenólicos e flavonóis dos biscoitos das formulações testadas (controle e acrescidos com 1%, 1,50% e 2,50% de erva-mate) estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Resultados de polifenóis em biscoitos com erva-mate.

	PFT (mg AGE/g b.s.)	TC	AF	FL
C	4,596±0,908 ^a	7,359±2,064 ^a	43,527±61,556 ^a	148,936±201,048 ^a
1%	4,846±0,136 ^a	2,355±0,325 ^a	153,235±106,969 ^a	137,228±81,132 ^a
1,5%	3,706±1,232 ^a	1,672±1,051 ^a	240,060±106,779 ^a	193,072±86,396 ^a
2,5%	4,400±0,064 ^a	2,260±0,296 ^a	244,656±99,393 ^a	293,648±110,853 ^a

^a letras iguais significam que as amostras na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tuckey ($p>0,05$)

Fonte: Autor (2022)

De acordo com os resultados obtidos, para todos os compostos avaliados, observa-se que não existe diferença significativa entre as amostras, acrescidas de erva-mate ou não, fato que pode ser explicado pelas baixas porcentagens utilizadas deste ingrediente, que não acarreta em ganhos de compostos fenólicos ao produto em si.

O aumento da porcentagem adicionada de erva-mate possivelmente alteraria esses resultados, porém, conforme testes de formulações realizados de forma prévia, no início do presente trabalho, maiores porcentagens inviabilizaram o produto em relação ao aspecto sensorial.

Segundo Araújo (2011), outro fator determinante é a baixa estabilidade dos compostos fenólicos, que são consideravelmente sensíveis à degradação, nesse caso, às altas temperaturas utilizadas no processo de cocção. Estudos realizados corroboram para essa afirmação, como apontado por Sharma e Gujral (2014) ao analisarem o desempenho de biscoitos tipo *cookie* elaborados com farinhas de trigo e cevada e também por Balanciere *et al.* (2016) ao realizarem a incorporação de extrato de erva-mate tostada em formulação de brigadeiro.

6.1.1 Resultados de umidade e atividade de água

Os resultados da análise de umidade e atividade de água para verificar a estabilidade do produto estão demonstrados na tabela 3.

Tabela 3 - Resultados de umidade e atividade de água em biscoitos com erva-mate.

	Umidade (% b.u.)	Aw
C	4,250±0,037 ^a	0,367±0,016 ^a
1%	4,375±0,093 ^a	0,388±0,001 ^a
1,5%	4,138±0,107 ^a	0,371±0,020 ^a
2,5%	4,105±0,042 ^a	0,381±0,012 ^a

^a letras iguais significam que as amostras na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tuckey ($p>0,05$)

Fonte: Autor (2022)

Os biscoitos atenderam os padrões estabelecidos pela Comissão Nacional de Normas e Padrões de Alimentos brasileira, que determina valor máximo de 14% de umidade neste tipo de produto (BRASIL, 2005).

Os resultados mostram que a adição de erva-mate nas formulações não acarretou alteração ($p>0,05$) da umidade ou da atividade de água dos biscoitos, possivelmente devido à baixa concentração do ingrediente adicionada. Os valores observados nas três formulações foram abaixo aos obtidos por Lima *et al.* (2015) que analisaram *cookies* acrescidos de farinha da fibra do açai e observaram valores de umidade de 6,26 a 8,45%.

Segundo Coultate (2004) a análise de atividade de água (A_w) permite avaliar a disponibilidade de água livre para diversas reações, sendo este um dos principais parâmetros na conservação de alimentos; quando a A_w se apresenta acima de 0,9, a taxa de crescimento de bactérias patogênicas e microrganismos deteriorantes é alta.

Biscoitos têm como principal característica esperada uma baixa atividade de água, devendo ser inferior a 0,6 (CLERICE; OLIVEIRA; NABESHIMA, 2013). Assim, os resultados obtidos foram satisfatórios, indicando que os biscoitos terão uma boa vida de prateleira, uma vez que a água disponível para reações químicas, físicas e biológicas está dentro do considerado ideal.

6.1.2 Resultados de cor

Os resultados da análise colorimétrica buscando visualizar diferenças existentes ou não entre as amostras dos produtos estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4 - Resultados de cor em biscoitos com erva-mate.

	L^*	a^*	b^*
C	62,023±2,688 ^a	7,23±1,641 ^a	35,200±0,544 ^a
1%	57,063±0,743 ^a	5,460±1,208 ^a	34,723±1,080 ^{ab}
1,5%	54,800±3,152 ^a	4,083±0,735 ^a	33,367±0,401 ^{ab}
2,5%	47,947±3,835 ^b	4,060±1,848 ^a	30,663±1,017 ^b

^{ab} letras diferentes significam que as amostras na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste Tuckey ($p < 0,05$)

Fonte: Autor (2022)

Percebe-se que a cor do biscoito está intrinsecamente relacionada aos ingredientes contidos na formulação. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) para a variável luminosidade (L^*) somente na amostra acrescida com 2,5%, sendo esta amostra mais escura que as demais. Esse fato pode ser explicado pela maior concentração da erva-mate, que possui uma coloração mais escura.

Outros estudos como o de Collins e Falasinnu (1977) com biscoitos elaborados com farelo de trigo e celulose e Silva (1998) com biscoitos elaborados com farinha de jatobá chegaram a resultados semelhantes, onde os biscoitos formulados com estes ingredientes em diferentes concentrações ficaram mais escuros que a amostra controle.

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) quando comparadas as amostras sem adição de erva-mate e aquela adicionada de 2,5%. As amostras controle, 1% e 1,5% não diferiram significativamente ($p > 0,05$) para este parâmetro de cor. Estes resultados contrastam com os resultados obtidos por Ohtaki (2019), que ao analisar por um período de 6 dias em bolo de erva-mate ultra refinada, notou a tendência de aumento deste mesmo parâmetro, sendo este aumento ocorrido devido a oxidação da clorofila, que gera um subproduto chamado de feoftina, composto responsável pela coloração parda-oliva ou verde-amarelo na erva-mate (ELBE; SCHWARTZ, 2000).

Apesar do contraste, a diminuição da coordenada amarelo/azul (b^*) nos biscoitos elaborados com a erva-mate pode ser explicada pela degradação da clorofila durante o processo de assamento, que ocorreu em alta temperatura, sendo a redução

da quantidade de clorofila proporcional ao aumento de temperatura (SCHWARTZ; NUNEZ; MUNOZ, 1999).

Em relação a coordenada vermelho/verde (a^*), apesar de visualmente as amostras acrescidas de erva-mate possuírem uma coloração verde, principalmente na parte interna (Figura 3), não houve estatisticamente diferença significativa ($p>0,05$). Fatores que podem ter influenciado neste resultado foram os pontos analisados nos biscoitos e a sensibilidade do equipamento utilizado.

Figura 3 - Parte interna de biscoitos elaborados sem erva-mate, com 1%; com 1,5% e 2,5% de erva-mate, da esquerda para direita, respectivamente.

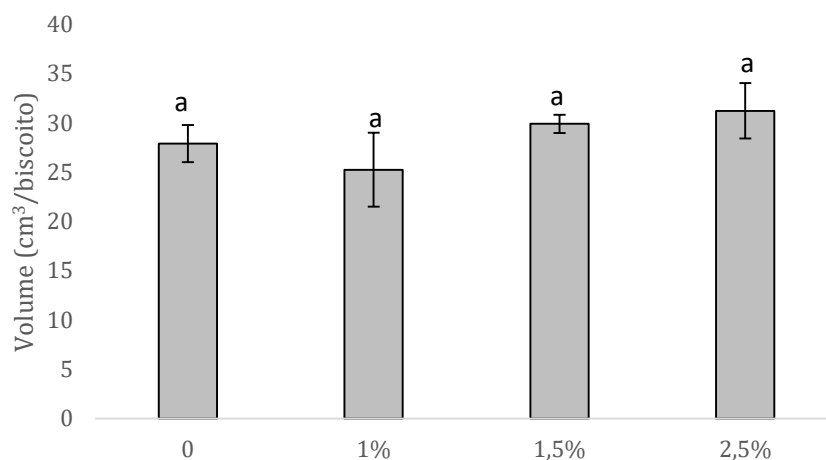


Fonte: Autor (2022)

6.1.3 Resultados de volume e perda de massa

Os resultados obtidos com as análises de volume e perda estão expressos nos gráficos conforme figuras 4 e 5, respectivamente.

Figura 4 - Resultado de volume em biscoitos com erva-mate.



^a letras iguais significam que as amostras não diferem estatisticamente pelo teste Tuckey ($p>0,05$)

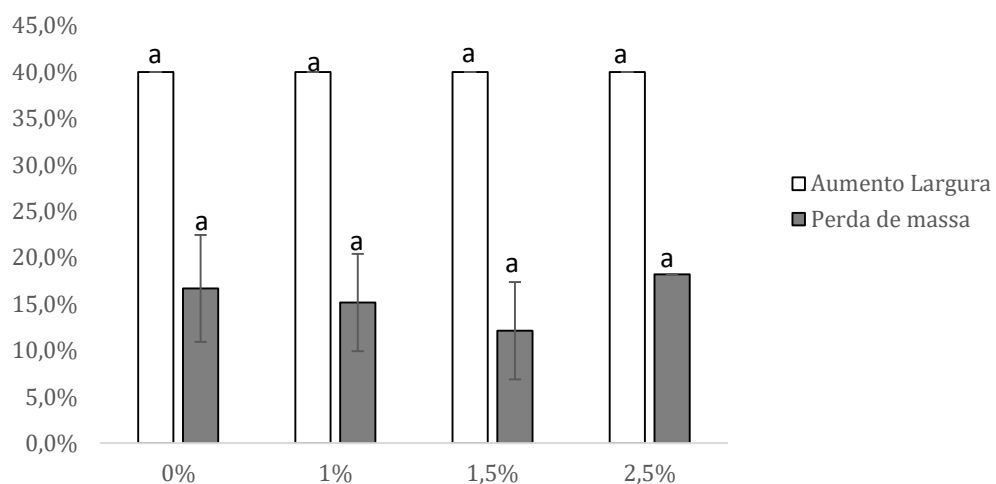
Fonte: Autor (2022)

Biscoito tem como característica ser um produto não volumoso e como exemplo de fatores que afetam esse parâmetro pode-se citar a qualidade dos ingredientes utilizados para a formulação da massa, especialmente a farinha, e os tratamentos usados durante o processamento (EL DASH; CAMARGO, 1982).

A quantidade de erva-mate acrescida nas formulações não interferiu na atividade do glúten, responsável por conferir elasticidade aos alimentos derivados do trigo (MOORE *et al.*, 2004).

A perda de massa é um fator de rendimento importante para a indústria de panificação. Ele é a razão da massa do produto antes de assado e depois de assado. A variação de peso antes e após o processo de forneamento dos biscoitos fornece a perda de massa no assamento. A adição de erva-mate não gerou diferença significativa em relação à formulação com 100% de farinha de trigo.

Figura 5 - Aumento de dimensões e perda de massa em biscoitos com erva-mate.



^a letras iguais significam as amostras não diferem estatisticamente pelo teste Tuckey ($p > 0,05$) para o mesmo tratamento (barras de cor igual)

Fonte: Autor (2022)

Observa-se que as diferentes concentrações de erva-mate não promoveram alterações significativas ($p > 0,05$) na expansão dos biscoitos (Figura 5). Essa característica estabelece um importante atributo de sua qualidade, no caso de se expandirem excessivamente no momento do assamento, dificilmente poderão ser acondicionados nas embalagens padronizadas, enquanto os biscoitos que

apresentem uma expansão de forma reduzida, ficarão folgados dentro das embalagens (ARTZ, 1990).

Para Kissel e Yamazaki (1975), a capacidade de expandir dos biscoitos é primordialmente um fenômeno físico regulado pela capacidade de absorção de água dos componentes. Dessa maneira, o incremento de ingrediente que possui maior capacidade de retenção de água do que a farinha de trigo sucede uma competição pela água livre presente na massa do biscoito, limitando a taxa de expansão.

6.2 RESULTADOS DA ACEITAÇÃO SENSORIAL

6.2.1 Caracterização do perfil dos avaliadores

A aceitação sensorial dos biscoitos acrescidos de erva-mate ocorreu com 101 (cento e uma) pessoas, sendo perfil demonstrado na Tabela 5. Dos provadores, 49% (n=49) foram homens e 51% (n=52) foram mulheres. Em relação a escolaridade, 3% (n=3) possuíam ensino fundamental incompleto, 5% (n=5) possuíam ensino fundamental completo, 51% (n=52) possuíam ensino médio completo e 33% (n=33) possuíam ensino superior completo.

Quanto à renda, 9% (n=9) recebiam menos de 1 salário mínimo, 55% (n=56) recebiam entre 1 e 3 salários mínimos, 31% (n=31) recebiam entre 3 e 6 salários mínimos, 2% (n=2) recebiam entre 6 e 8 salários mínimo e 3% (n=3) recebiam mais de 10 salários mínimos; sendo o perfil predominante do sexo feminino, com escolaridade de Ensino Médio Completo e renda entre 1 e 3 salários mínimos (R\$1045,00 – R\$3.135,00).

Tabela 5 - Perfil sociodemográfico dos avaliadores

	N	(continua) %
Gênero		
Masculino	49	49%
Feminino	52	51%
Escolaridade		
Fundamental Incompleto	3	3%
Fundamental Completo	5	5%
Médio Completo	52	51%
Superior Completo	33	33%

	(conclusão)	
	N	%
Renda		
Menos de 1 salário	9	9%
Entre 1 e 3 salários	56	55%
Entre 3 e 6 salários	31	31%
Entre 6 e 8 salários	2	2%
Entre 8 e 10 salários	0	0%
Mais de 10 salários	3	3%

Fonte: Autor (2022)

6.2.2 Associação de palavras

O teste de associação de palavras objetivou agrupar e categorizar as palavras, a fim de conhecer a percepção dos consumidores. Nesse estudo, foram realizadas duas perguntas, nas quais foi solicitado aos provadores que mencionassem a primeira palavra que viria à sua cabeça ao ter o conhecimento de que iria provar um biscoito com erva-mate (primeira pergunta) e que descrevessem em poucas palavras a primeira sensação sentida ao provar o biscoito (segunda pergunta).

As palavras foram descritas de forma individual e as mesmas foram agrupadas em categorias conforme sua similaridade e concordância. A Tabela 6 ilustra as categorias e exemplos de palavras mencionadas pelos provadores para a primeira pergunta.

Tabela 6 - Lista de categorias e termos similares em concordância referente a "primeira palavra"

(continua)	
CATEGORIA	TERMOS
APARÊNCIA (N=5)	Cor verde, verde
BEBIDA (N=7)	Chá, chimarrão
NOVIDADE (N=41)	Curiosidade, diferente, expectativa, inovação, inovador, interesse, interessante, novas experiências, novidade
PRODUTOS (N=6)	Biscoito artesanal, biscoito caseiro, erva-mate

(conclusão)

CATEGORIA	TERMOS
SABOR (N=23)	Amargo, amargor, gosto amargo, gosto de chimarrão, gosto de erva-mate, gosto marcante de erva, sabor de erva-mate, sabor herbal
SAÚDE (N=1)	Biscoito saudável
SENTIMENTO/NEGATIVO (N=4)	Desgosto, estranheza, quebra de expectativa
SENTIMENTO/POSITIVO (N=12)	Alegria, apreço, bom, delícia, sabor muito bom, surpresa
TRADIÇÃO (N=2)	Gaúcho, tradição

Fonte: Autor (2022)

A primeira percepção dos consumidores foi variada, porém, as que mais se destacam pela quantidade de palavras mencionadas são as de novidade (N=41) e sabor (N=23), isso demonstra que os provadores possuíam certa expectativa sobre o produto, principalmente em relação ao sabor que o mesmo apresentaria. Conforme as palavras expressadas, nota-se uma expectativa por parte dos consumidores de que o produto teria um gosto característico, amargo, similar ao gosto de chimarrão, remetendo à essa bebida, bem como ao chá produzido com a erva-mate.

Além do gosto, outra característica esperada era a coloração verde. Destaca-se também o fato de que os provadores consideravam o produto como inovador, mas ao mesmo tempo remetendo ao fato de ser desenvolvido com um ingrediente tradicional.

De acordo com Guerrero *et al.* (2010), a associação da palavra inovação aos alimentos pode ser definida de várias formas, como: a adição de um ingrediente incomum ou novo, diferentes sistemas de processamento ou de elaboração, produtos de origens ou culturas diferentes, sendo apresentados ou fornecidos de novas maneiras, possuindo validade temporária, além de novas combinações de produtos.

Benincá e Sant'Anna (2020) afirmam que os alimentos podem ser considerados tradicionais quando produzidos com matéria-prima e meios de produção ligados à cultura e a tradição de um local, sendo característicos de tal sociedade. Sendo produzidos de maneiras simples, com pouco e até mesmo sem nenhum tipo

de processamento, ligados intrinsicamente com a história, por meio do saber-fazer passado entre as gerações das famílias.

Os resultados obtidos no presente estudo ratificam os encontrados por Dall'Acua (2021) que ao questionar a palavra mais relevante quando se pensa em produtos com pinhão, concluiu que o processamento de pinhão em forma de novos produtos pode se caracterizar como um produto inovador no mercado.

Tabela 7 - Lista de categorias e termos similares em concordância referente a "primeira sensação"

CATEGORIA	TERMOS
HEDÔNICA (N=53)	Algo diferente, mas bom, bem estar, características marcantes de erva, diferenciado e muito bom, excelente gosto amargo + doce, gostei e compraria, me surpreendeu, saboroso, satisfação, sensação boa, superou as expectativas, vontade de comer mais
NOSTALGIA (N=5)	Lembrança da infância, remete ao passado, sensação de estar na casa vó
SENSORIAL (N=43)	Adocicado, assado, crocante, doce, gostoso, macio, pouco gosto de erva, sabor diferenciado, sabor equilibrado sabor suave e característico de erva, sem gosto de erva-mate, sensação de biscoito caseiro, sensação de um produto diferente

Fonte: Autor (2022)

A Tabela 7 ilustra as categorias e exemplos de palavras mencionadas pelos provadores para a segunda pergunta, constituindo 3 categorias: hedônica, nostalgia e sensorial. A categoria com maior número de palavras foi a hedônica (N=53), relacionada ao prazer, considerando o produto muito bom e que até o comprariam, o que demonstra que as expectativas expostas na primeira pergunta foram atendidas.

Posteriormente, considera-se a categoria sensorial (N=43), na qual se destaca o fato de que as sensações relatadas após experimentar o biscoito com erva-mate foram positivas (como sentir doçura, maciez e o sabor da erva-mate) e não negativas (como gosto amargo, biscoito duro e sabor residual), isso possivelmente explica a não rejeição do produto em relação ao sabor e a aceitação global com o aumento da adição do ingrediente.

Além disso, o biscoito foi percebido como algo diferente, levando a crer que ele pode ser considerado como um produto inovador. A ausência ou baixa percepção de gosto de erva-mate por 9 (nove) provadores, não surpreende tendo em vista que se tratou de painelistas não treinados, com os sentidos necessários (olfato e paladar) para o estudo não aguçados. Porém, deve ser levada em consideração uma vez que isso pode se tornar um limitante mercadológico.

Por último, a categoria nostalgia (N=5), na qual demonstra que os biscoitos desenvolvidos trouxeram uma sensação de familiaridade a biscoitos artesanais, feitos em casa, costumeiramente pela avó, o que pode ser explicado por fatores socioculturais da região onde o estudo foi realizado.

6.2.3 Aceitação dos aspectos

Os resultados obtidos da média de pontos a partir da escala hedônica adaptada de 7 pontos, no qual os provadores deram notas ancoradas nos termos entre “desgostei muitíssimo” = 1, “gostei muitíssimo” = 7 e “nem gostei, nem desgostei” = 4 no meio da escala; e estão expressos na tabela 8.

Tabela 8 - Resultados de aceitação de aspectos sensoriais em biscoitos com erva-mate.

	Aparência	Maciez	Sabor	Aceitação Global
C	6,0±0,9 ^a	5,4±1,2 ^a	5,9±0,9 ^a	5,7±0,8 ^a
1%	5,5±1,0 ^b	5,3±1,2 ^a	5,8±1,0 ^a	5,6±1,0 ^a
1,5%	5,6±1,0 ^b	5,4±1,1 ^a	5,9±1,0 ^a	5,8±0,9 ^a
2,5%	5,6±1,2 ^b	5,4±1,2 ^a	5,8±1,1 ^a	5,7±1,1 ^a

^{ab} letras diferentes significam que as amostras na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste Tuckey ($p < 0,05$)

Fonte: Autor (2022)

A palavra hedônica, do grego *hedonikós*, significa “prazer” e os métodos que utilizam as escalas hedônicas são aplicados com o objetivo de mensurar graus de satisfação. As escalas hedônicas demonstram o grau de “gostar ou desgostar” através da caracterização das apreciações (posteriormente convertidas em pontos), possuindo sempre um ponto central de indiferença; apresentando número ímpar de

classificações, geralmente variando entre três e nove (TEIXEIRA *et al.*, 1987; MORAES, 1988).

Os resultados demonstram que não houve redução ou aumento significativo ($p>0,05$) da aceitação em relação a maciez, sabor e aceitação global dos biscoitos com a adição da erva-mate. Contudo, a aceitação da aparência foi reduzida ($p<0,05$) com a incorporação do ingrediente. A aceitação foi reduzida de uma média de nota $6,0\pm 0,9$ para $5,5\pm 1,0$, sendo que o aumento da concentração de erva-mate de 1% para 2,5% não acarretou modificação da aceitação deste atributo ($p>0,05$).

Esses resultados estão em consonância com Dall'Acua (2021), que adicionou farinha de pinhão a formulações de biscoitos e observou que a adição do novo ingrediente implicou em redução da aceitação de diversos atributos sensoriais do produto de panificação. Em relação a aparência, a autora atribuiu seus resultados ao fato de os consumidores não aceitarem a mudança de coloração dos biscoitos, conforme o aumento da farinha de pinhão.

Resultados similares foram encontrados neste trabalho, indicando que os consumidores, apesar de serem informados que iriam provar um biscoito com erva-mate, esperavam um produto sem alteração da sua aparência, ou com alteração mínima; sendo que quando houve adição da erva-mate no produto, eles começaram a rejeitá-lo.

6.2.4 Frequência de aparecimento e caracterização

A otimização é um método eficaz para explicar os efeitos dos ingredientes na aceitação e obter o desenvolvimento bem-sucedido de um produto, (GRANATO; CALADO, 2014). O tratamento dos dados com o método de Mapa de Preferência no software XLSTAT utilizando a análise ANOVA resultou na ilustração da influência de cada variável independente sobre as avaliações médias obtidas para cada variável dependente do planejamento fatorial. A tabela 9 expressa os resultados de CATA, caracterizados pela frequência de aparecimento dos atributos pré-determinados conforme apêndice A.

Tabela 9 - Frequência de aparecimento de atributos em biscoitos com erva-mate.

ATRIBUTOS	C	1%	1,5%	2,5%
cor verde	0 ^c	60 ^b	74 ^{ab}	86 ^a
odor de erva	0 ^c	13 ^b	17 ^b	31 ^a
sabor residual	11 ^b	21 ^{ab}	22 ^{ab}	24 ^a
sabor de erva	0 ^c	25 ^b	38 ^b	59 ^a
maciez	35 ^a	31 ^a	32 ^a	28 ^a
cor clara	84 ^a	26 ^b	22 ^{bc}	7 ^c
sabor herbal	0 ^b	18 ^a	28 ^a	23 ^a
crocância	78 ^a	69 ^{ab}	61 ^b	69 ^{ab}
doce	71 ^a	55 ^b	50 ^b	43 ^b
integral	15 ^a	28 ^a	24 ^a	22 ^a
duro	10 ^a	15 ^a	11 ^a	19 ^a
uniforme	39 ^a	36 ^a	31 ^a	30 ^a
assado	46 ^a	41 ^a	37 ^a	46 ^a
cor escura	3 ^c	16 ^b	13 ^{bc}	32 ^a
arenosidade	6 ^b	16 ^a	6 ^b	15 ^a

^{abc} letras diferentes significam que as amostras na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste Cochran Q ($p < 0,05$)

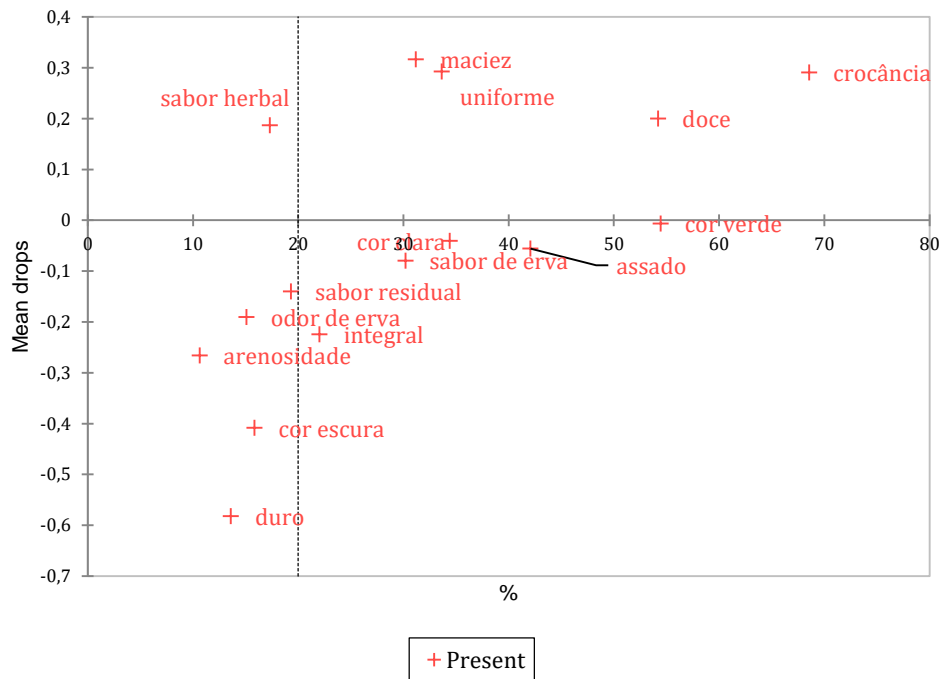
Fonte: Autor (2022).

De acordo com os resultados obtidos, os provadores perceberam que as amostras com adição de 2,5% possuíam coloração mais verde e odor mais intenso de erva-mate ($p < 0,05$). As amostras sem adição de erva-mate não tiveram esse atributo anotado, como o esperado. O sabor residual das amostras não diferiu significativamente ($p > 0,05$) entre as que foram adicionadas erva-mate, mas a adição de 2,5% do ingrediente acarretou diferença significativa ($p < 0,05$) ao comparar com a amostra controle.

Não houve diferença ($p > 0,05$) no sabor de erva-mate percebido entre as amostras adicionadas de 1% e 1,5%, mas quando comparadas as amostras de 2,5%, houve diferença significativa ($p < 0,05$); as amostras controle não tiveram esse atributo anotado, como o esperado. O sabor herbal não diferiu entre as amostras elaboradas ($p > 0,05$), mas quando comparadas com a amostra controle, houve a presença ($p < 0,05$) desse atributo.

A adição do ingrediente não alterou os aspectos de maciez, aparência de integral, dureza, uniformidade e sabor de assado ($p > 0,05$) dos produtos. Percebe-se também que as amostras controle foram consideradas significativamente ($p < 0,05$) mais claras, crocantes e doces do que as demais acrescidas e os biscoitos com 2,5% de erva-mate, mais escuros e arenosos. O impacto médio na aceitação dos produtos de acordo com os termos mais presenciados, estão expressos na figura 6.

Figura 6 - Impacto médio da presença de atributos em biscoitos com erva-mate.



Fonte: Autor (2022)

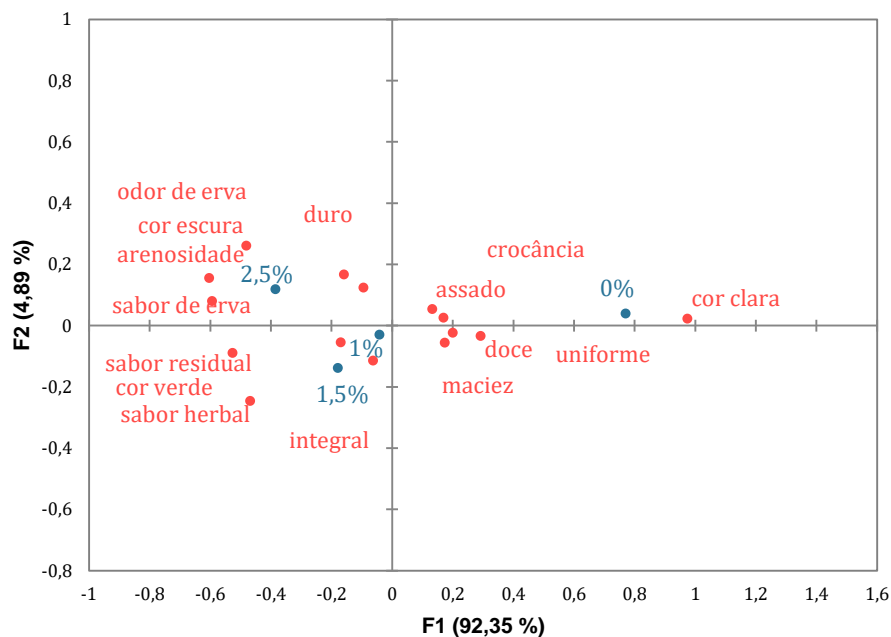
Os termos “crocância”, “doce”, “maciez” e “uniforme” foram os que mais impactaram positivamente na aceitação das amostras, acarretando em um aumento nas notas atribuídas. Esses atributos são característicos de biscoitos, independente da adição de outros ingredientes não convencionais em sua formulação, sendo mais relacionados às amostras controle. Já os termos “arenosidade”, “cor escura”, “duro”, “integral” foram os que mais impactaram negativamente sobre as amostras, acarretando em uma diminuição nas notas atribuídas.

Esses atributos foram mais relacionados às amostras que possuíam erva-mate na formulação, aumentando ao passo em que a porcentagem adicionada desse ingrediente era maior. No presente trabalho, a erva-mate foi adicionada em forma de pó nas formulações, então era esperado que houvesse um aumento da arenosidade no produto final. Bem como, que houvesse aumento da cor escura no produto, uma vez que a erva-mate é verde e os biscoitos são de farinha de trigo, de coloração branca. É possível que esse fato esteja relacionado com o aspecto integral do produto, que também afetou de forma negativa a aceitação.

A adição de erva-mate nas formulações resulta em uma menor quantidade de farinha de trigo, conseqüentemente diminuindo a porcentagem de glúten, sendo ela a principal proteína responsável pela estruturação de massas ou cereais compostas por este ingrediente, contribuindo para a elasticidade, além de permitir uma distribuição de gás carbônico e boa expansão dentro da massa, resultando em um produto de boa textura e volumoso (BORGES, 2009; IKEDA, 2016). Então ao se adicionar erva-mate, que não contém glúten, perde-se a maciez dos biscoitos.

Considerando a adição da erva-mate de forma integral à formulação de biscoito, o desenvolvimento desse produto deve levar em consideração o intrínseco aumento da arenosidade e sabor residual. Cor escura e dureza serão um limitante na aceitação do produto no mercado.

Figura 7 - Caracterização sensorial de biscoitos com erva-mate.

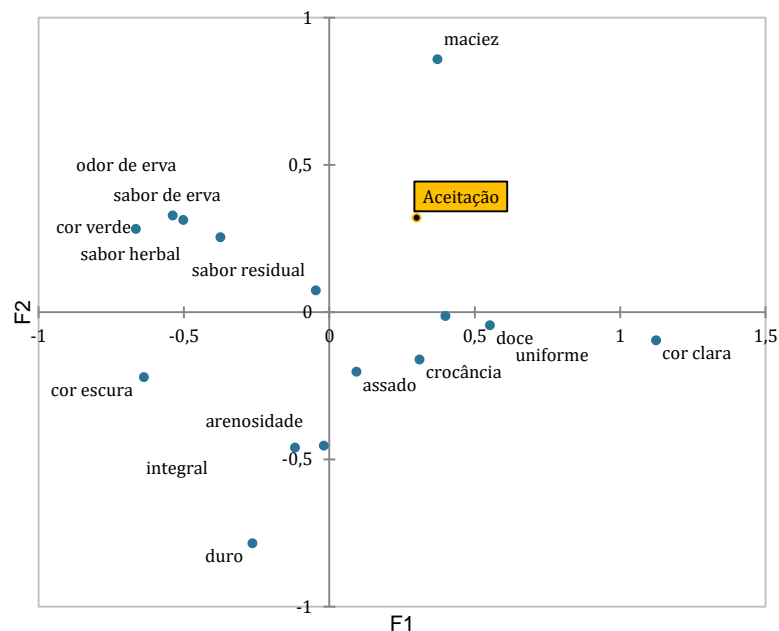


Fonte: Autor (2022)

Conforme apresentado acima, os biscoitos da formulação acrescida de 2,5% de erva-mate foram os mais associados aos termos “cor verde”, “odor de erva” e “sabor de erva”, isso já era esperado, uma vez que possuíam a maior porcentagem desse ingrediente. Porém, os mesmos foram associados também a termos mais negativos, como “cor escura”, “duro” e “arenosidade”.

Os biscoitos da formulação acrescida de 1,5% foram mais associados as palavras “integral”, “sabor herbal” e “sabor residual”, intermediando entre os resultados das formulações acrescidas de 1% e 2,5%. Os biscoitos acrescidos de 1% de erva-mate obtiveram resultados semelhantes aos de 1,5%, porém, associados de forma moderada a termos mais positivos encontrados na formulação controle, a qual não foi acrescida nenhuma porcentagem de erva-mate, sendo a que possuiu a maior aceitação entre os aprovadores, associando-se às palavras como “assado”, “cor clara”, “crocância”, “doce”, “maciez” e “uniforme”.

Figura 8 - Aceitação de biscoitos com erva-mate.



Fonte: Autor (2022)

A figura 8 demonstra o ponto ideal de aceitação dos biscoitos com erva-mate, sendo a textura dos biscoitos um parâmetro de destaque, logo que o termo “maciez” é atribuído a melhor pontuação e, o termo “duro” a pior pontuação.

Esse fato demonstra que para os consumidores a textura é um ponto crucial para a aceitação do produto. Os aspectos mais próximos do ponto ideal, ou seja, mais aceitos, são os encontrados nas amostras controle, enquanto os aspectos mais afastados do ponto ideal, ou seja, menos aceitos, são os encontrados nas amostras acrescidas de erva-mate, principalmente nas amostras acrescidas de 2,5%.

Isso demonstra uma preferência pelo produto convencional. Esse resultado corrobora com outros estudos realizados (FILHO *et al.*, 2018; MEDINO *et al.*, 2019 e NASCIMENTO *et al.*, 2020) nos quais as amostras mais aceitas foram as que possuíam a menor porcentagem de um determinado ingrediente adicionado à composição e, o aumento dessa porcentagem resultou numa menor aprovação ou até rejeição.

7 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos no presente trabalho, conclui-se que os biscoitos acrescidos de erva-mate independentemente da porcentagem adicionada (1%, 1,5% e 2,5%), apresentam boa aceitação sensorial, obtendo médias de aceitação global que não diferem estatisticamente das amostras não acrescidas desse ingrediente. A adição de erva-mate nas porcentagens determinadas não acarretou em aumento dos teores dos compostos fenólicos avaliados, não enriquecendo bioativamente os biscoitos, não permitindo um apelo à saudabilidade. Pode-se também confirmar a hipótese de que os consumidores apresentam uma percepção positiva do produto, relacionando-o a palavras que geram expectativas associadas ao sabor apresentado e a sensações prazerosas ao experimentá-lo, além de considerá-lo inovador. Tais conclusões demonstram que existe espaço para novos estudos em busca do aperfeiçoamento e inserção do mesmo no mercado, principalmente de consumidores que gostam e estão acostumados a consumir produtos integrais e multigrãos e terão uma rejeição menor as características intrínsecas apresentadas pelo produto.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, M.; FREITAS-SÁ, D. G. C. Metodologias sensoriais descritivas mais rápidas e versáteis – uma atualidade na ciência sensorial. **Brazilian Journal of Food Technology**. São Paulo, v. 21, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.17916>. Acesso em: 10 set. 2021.
- ALEGRE, J. C.; VILCAHUAMÁN, L.J.M.; CORRÊA, G. **Geração de curva alométrica para avaliar as reservas de carbono em plantios de erva-mate, no sul do Brasil**. Colombo-PR: Embrapa Florestas, 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/312701>. Acesso em: 10 set. 2021.
- ALFLEN, T. A. **Biscoito tipo cookie elaborado com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de taro (*Colocasia Esculenta*)**. 2014, 54f. Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, Paraná, 2014.
- ARAÚJO, J. M. A. **Química de Alimentos: Teoria e Prática**. 5 ed. Viçosa: Editora UFV, 2011.
- ARES, G.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Understanding consumers' perception of conventional and functional yogurts using word association and hard laddering. **Food Quality and Preference**, v. 19, n. 7, p. 636-643, out. 2008.
- ARES, G.; VARELA, P.; RADO, G.; GIMÉNEZ, A. Are consumer profiling techniques equivalent for some product categories? The case of orange flavoured powdered drinks. **International Journal of Food Science and Technology**, [s. l.], v. 46, n. 8, p.1600-1608, 2011.
- ARTZ, W. E. *et al.* Incorporation of corn fiber into sugar snap cookies. **Cereal Chemistry**, St.Paul, v. 67, n. 3, p. 303-305, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES E BOLOS INDUSTRIALIZADOS - ABIMAPI. **Estatísticas. Biscoitos. Ranking global**. São Paulo: ABIMAPI, 2021. Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/estatistica-biscoitos.php>. Acesso em: 08 set. 2021.
- AZEVEDO, R. G. **Melhoria do forneamento de biscoitos em forno à lenha com processo em batelada**. 2007. Dissertação (Mestrado em Sistemas e Processos Industriais) - Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2007.
- BACK, L. **Matérias-primas e insumos: possíveis influências nos processos de produção em indústria de produtos alimentícios**. 2011. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - Curso em Engenharia de Produção, UTFR, Medianeira, PR, 2011. Disponível em: http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/12840/2/MDCOENP_2011_2_07.pdf. Acesso em: 10 set. 2021.

BALANCIERE, A. *et al.* Avaliação de compostos fenólicos em preparação contendo extrato de erva-mate. **Anais do EVINCI-UniBrasil**, v. 2, n. 1, p. 303-303, 2016.

BASTOS, D. H. M. *et al.* Yerba mate: Pharmacological Properties Research ad Biotechnology. **Med Arom Plant Sci Biotec**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 37-46, 2007.

BERTÉ, K. A. S. **Tecnologia da erva-mate solúvel**. 2011. 160 p. Tese (Doutorado) – Curso em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/26312/Tese_kleberberteERVAMATE.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 18 set. 2021.

BENINCÁ, T.; SANT'ANNA, V., **Verbetes – Alimentos Tradicionais**. Glossário de Verbetes em Ambiente e Sustentabilidade. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, v.1, n.1, p. 28-31, 2021.

BIXBY, M *et al.* Ilex paraguariensis extracts are potent inhibitors of nitrosative stress: A comparative study with green tea and wines using a protein nitration model and mammalian cell cytotoxicity. **Life Sciences**, [s. l.], v. 77, n. 3, p. 345-358, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.LFS.2004.11.030>. Acesso em: 18 set. 2021.

BORGES, R. C. G; GARVIL, M. P.; ROSA, G. A. A. Produção de fitocosméticos e cultivo sustentável da biodiversidade do Brasil. **Revista Eletrônica da Reunião Anual de Ciência**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 223-233, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS DE CEREAIS, AMIDOS, FARINHAS E FARELOS", constante do Anexo desta Resolução. publicação: D.O.U. - **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos", constante do Anexo desta Resolução. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 p. 22 de setembro de 2005.

BRAVO, L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. **Nutrition Reviews**, [s. l.], v. 56, n. 11, p.317-333, 1998.

BRAVO, L.; GOYA, L.; LECUMBERRI, E. LC/MS characterization of phenolic constituents of Mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) and its antioxidant activity compared to commonly consumed beverages. **Food Res Int**, Madri, v. 40, n. 3, p. 393-405, 2007.

BRITO, V. H. S.; CEREDA, M. P. Método para determinação de volume específico como padrão de qualidade do polvilho azedo e sucedâneos. **Braz. J. Food Technol**, São Paulo, v. 18, n.1, p. 14-22, 2015.

- BORGES, J.T.S. **Avaliação Tecnológica de Farinha Mista de Trigo e de Linhaça Integral e sua Utilização na Elaboração de Pão de Sal**. 2009, 144 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos; Tecnologia de Alimentos; Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.
- CHAICOUSKI, A. *et al.* Determinação da quantidade de compostos fenólicos totais presentes em extratos líquido e seco de erva-mate (*Ilex paraguariensis*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 16, n. 1, p. 33-41, 2014.
- CLERICE, M. T. P. S.; OLIVEIRA, M. E. D; NABESHIMA, E. H. Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo *cookies* elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. **Brazilian Journal of Food Technology**, 16(2), 139-146, 2013.
- COLLINS, J. L.; FALASINNU, G. A. Dietary fiber as an ingredient in cookies. **Tennessee Farm and Home Science**, Tennessee, v. 101, p. 21-24, jan./mar. 1977.
- COSTA, N. M. B; ROSA, C. A. B. **Alimentos Funcionais** – componentes bioativos e efeitos fisiológicos. 2. ed. [S. l.]: Rúbio, 2016. 560 p.
- COULTATE, T. P. **Alimentos: a Química de seus Componentes**. 3. ed. [S. l.]: Artmed, 2004. 368 p.
- CROFT, K. D. The chemistry and biological effects of flavonoids and phenolic acids. **Annals of the New York academic of Science**, Nova Iorque, v. 854, p. 435-442, 1998.
- CUNHA, T.D. *et al.* Regional food dishes in the Brazilian National School Food Program: Acceptability and nutritional composition. **Revista de Nutrição**, v. 27, n. 4, p. 423-434, 2014.
- CUPPARI, L. **Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2002. 406 p.
- DALL'ACUA, K. **Avaliação físico-química de biscoitos com farinha de pinhão e estudo com consumidor**. 2021. 57 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Encantado, 2021.
- DEGÁSPARI, C. H; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. **Visão Acadêmica**, [S.l.], jun. 2004. ISSN 1518-8361. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/540>. Acesso em: 18 set. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/acd.v5i1.540>.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2 ed. rev. e ampl. Coleção exatas, 4. 239 p. Ed. Champagnat. Curitiba. 2009.
- ELBE, J.H.; SCHWARTZ, S.J. Colorantes. Em: FENNEMA, O.R. Química de los alimentos. 2. ed., Zaragoza: Editorial Acribia. p. 773-851, 2000

EL DASH, A. A.; CAMARGO, C.R.O. **Fundamentos da Tecnologia de Panificação**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio e Tecnologia, 1982. 400p

FRANCIS, G.; KEREM, Z.; MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. The biological action of saponins in animal systems: a review. **British Journal of Nutrition [online]**, v. 88, p. 587-605, 2002. Disponível em: http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FBJN%2FBJN88_06%2FS0007114502002349a.pdf&code=31524a7844a5fdf5eecd461067b11c3. Acesso em: 02 out. 2021.

FILHO, R.J. *et al.* Melhoria do valor nutricional do brownie utilizando farinha do mesocarpo externo do pequi (*Caryocar brasiliense* camb). **Revista Motricidade**, 14(1), 196-204, 2018.

GERHARDT, M. **História ambiental da erva-mate**. 2013. 290 p. Tese (Doutorado em História Cultural) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/107480/318857.pdf?sequence>. Acesso em: 18 set. 2021.

GOSMANN, G.; SCHENKEL, E. P. A new saponin from mate, *Ilex paraguariensis*. **J Nat Prod**, v. 52, p.1367-1370, 1989.

GUERRERO, L. *et al.* Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. **Appetite**, v. 52, p. 345-354, 2010.

GRANATO, D.; CALADO, V. M. DE A. The use and importance of design of experiments (DOE) in process modelling in food science and technology. In: **Mathematical and statistical methods in food science and technology researches**. [S.l.]. p. 3–18, 2014.

GRANOTEC do Brasil. **Tecnologia de biscoitos, qualidade de farinhas e função de ingredientes**. Curitiba: Apostila do curso, 2000.

GUGLIUCCI, A.; BASTOS D. H. M. Chlorogenic acid protects paraoxonase 1 activity in high density lipoprotein from inactivation caused by physiological concentrations of hypochlorite. **Fitoterapia**, v. 80, p.138-142, 2009.

GUTKOSKI, L. C.; RAUL, J. N. Procedimento para teste laboratorial de panificação – pão tipo forma. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 5, p. 873-879, 2002.

HALDER, J.; TAMULI, P.; BHADURI, A. N. Isolation and characterization of polyphenol oxidase from Indian tea leaf (*Camelia sinensis*). **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 9, p. 75-80, 1998.

HAN, L. K.; ZHENG, Y. N.; XU, B.; OKUDA, H.; KIMURA, Y. Saponins from *Platycodi radix* ameliorate high fat diet-induced obesity in mice. **Journal of Nutrition**, v. 132, p. 2241-2245, 2002.

HAN, X.; SHEN, T.; LOU, H. Dietary polyphenols and their biological significance. **Int. J. Mol. Sci**, v. 8, p. 950-988, 2007.

HOSTETTMAN, K.K; MARSTON, A. A. Saponins. Cambridge, UK; Cambridge University Press. 1995

HUNG, Y. C.; HUANG, G. S.; SAVA, V. M.; BAGODARSKY, V. A.; HONG, M. Y. Protective effects of tea melanin against 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin-induced toxicity: antioxidant activity and aryl hydrocarbon receptor suppressive effect. **Biol. Pharm, Bull.** v. 29, n. 11, p. 2284-2291, 2006.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo, 2008, 1000p.

IKEDA, M. **Estudo das características reológicas, físico-químicas e sensoriais pela incorporação de farinha de pinhão no preparo de bolos destinados a celíacos**, 2016, 102 f. (Dissertação de Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

KAWAKAMI, M.; KOBAYASHI, A. Volatile constituents of green mate and roasted mate. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 39. p. 1275-1279, 1991.

KISSEL, L. T.; PRENTICE, N.; YAMAZAKI, W. T. Protein enrichment of cookie flours with wheat gluten and soy flour derivatives. **Cereal Chemistry**, v. 52, n. 6, p. 638-649, 1975.

LATORRES, J. M.; MITTERER-DALTOÉ, M. L.; QUEIROZ, M. I. Hedonic and word association techniques confirm a successful way of introducing fish into public school meals. **Journal of Sensory Studies**, v. 31, n. 3, p. 206-212, 2016.

LIMA, V. L. A. G.; MELO, E. A.; LIMA, D. E. S. Teor de compostos fenólicos totais em chás brasileiros. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 187-190, jul./dez. 2004.

LIMA, H. *et al.* Uso de resíduos agroindustriais (fibra de açaí e glicerol) na preparação de biscoitos. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.52, n.7, p. 4593–4599, 2015.

LIU, J; LIU, Y; KLAASSEN, C. D. **Protective effect of oleanolic acid against chemical-induced acute necrotic liver injury in mice**. Zhongguo Yao Li Xue Bao. v. 16, p. 97-102, 1995.

MACCARI JUNIOR, A. **Análise do pré-processamento da erva-mate para chimarrão**. 2005. 215 p. Dissertação (Doutorado) - Curso em Engenharia Agrícola, Faculdade de Engenharia Agrícola - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2005.

MACEDO, F.C. **Desenvolvimento de uma formulação para biscoitos em extrusor de bancada**. 2011. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/56076/000858123.pdf?sequence=1>. Acesso em: 28 maio 2022.

MARQUES, V.; FARAH, A. Chlorogenic acids and related compounds in medicinal plants and infusions. **Food Chemistry**, v.113, p.1370-1376, 2009.

MATSUI, Y.; KUMAGAI, H.; MASUDA, H. Antihypercholesterolemic activity of catechin-free saponinrich extract from green tea leaves. **Food Science and Technology Research**, v.12, n. 1, p. 50-54, 2006.

MAZZA, G. *et al.* Anthocyanins, phenolics, and color of cabernet franc, merlot, and pinot noir wines from british Columbia. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 47, n. 10, p. 4009-4017, 1999.

MEDINO, I.C. *et al.* Cookie adicionado de farinha de resíduos de guavira: composição físico-química e análise sensorial. **Revista Evidência**, v. 19, n.1, p. 7-22, 2019.

MEYNEERS, M.; CASTURA, J. C. Check-All-That- Apply Questions. In; P. Varela & G. Ares (Eds.). **Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling**. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 34f., 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/284046937_Check-All-That-Apply_Questions. Acesso em: 6 dez. 2021.

MIRANDA, D. C. *et al.* Protective effects of mate tea (*Ilex paraguariensis*) on H₂O₂ – induced DNA damage and DNA repair in mice. **Megagenesis**, v. 23, p. 261-265, 2008.

MOORE, M.M. *et al.* Textural comparisions of gluten-free and wheat-based doughs, batters, and breads. **Cereal Chemistry**, v.81, n.5, p.567-575, 2004.

MORAES, M. A. C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 6. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1988. 93 p.

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006.

MORAIS, E. C. *et al.* Consuption of yerba mate (*ilex paraguariensis*) improves serum lipid parameters in healthy dyslipidemic subjects and provides na additional ldl-cholesterol reduction in individuals on statin therapy. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, n.18, p. 8316-24, 2009.

NASCIMENTO, N.C. *et al.* Preparation of biscuit with the flour of maracujá skin (*Passiflora edulis*). **Research, Society and Development**, 9(7): 1-16, 2020.

OHTAKI, V. M. **Potencial de aplicação da erva mate ultra refinada em produtos alimentícios**. 2019. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.

PRICE, M. L.; VAN SCOYOK, S.; BUTLER, L. G. A critical evaluation of the vanillin reaction as an assay for tannin in sorghum. **J. Agric. Food Chem**, v. 26, p. 1214-1218, 1978.

RAPHAELLI, O.C. *et al.* Adesão e aceitabilidade de cardápios da alimentação escolar fundamental de escolar de zona rural. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017.

ROININEN, K.; ARVOLA, A.; LÄHTEENMÄKI, L. Exploring consumers' perceptions of local food with two different qualitative techniques: Laddering and word association. **Food Quality and Preference**, v. 17, n. 1-2, p. 20-30, jan. 2006.

RODRIGUES, A. E. *et al.* Elaboração e análise sensorial de geleia de pimenta com abacaxi. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, p. 233-238, 2012.

SALAH, N. *et al.* Polyphenolic flavanols as scavengers of aqueous phase radicals and as chain-breaking antioxidants. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 322, p. 339-346, 1995.

SANT 'ANNA, V. **Concentração de suco de uva por osmose direta e estudo tecnológico para o aproveitamento do bagaço**. 2013. Dissertação (Doutorado) - Curso em Engenharia Química - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2013.

SHARMA, P.; GUJRAL, H. S. Cookie making behavior of wheat–barley flour blends and effects on antioxidant properties. **LWT-Food Science and Technology**, v. 55, n. 1, p. 301-307, 2014.

SAVA, V. M.; YANG, S. M.; HONG, M. Y.; YANG, P. C.; HUANG, G. S. Isolation and characterization of melanin pigments derived from tea and tea polyphenols. **Food Chemistry**, v. 73, p. 177-184, 2001.

SCHWARTZ, M.M.; NUNEZ, K.H.; MUNOZ, A.A.M. Efecto de la temperatura de concentración de pulpa de kiwi sobre el color, clorofila y ácido ascórbico. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 49, n. 1, p. 44-48, 1999

SEBRAE. A evolução do biscoito no mundo. Disponível em: <http://ww.sebrae.com.br/setor/panificacao/o-setor/mundo>. 2008. Acesso em 28 maio 2022.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA - SESI. **RS 338-12 - Farinha de trigo enriquecida com erva-mate como promotora da qualidade de vida do trabalhador da indústria**. Porto Alegre: 2015, 42 p.

SIDHU, G. S.; OAKENFULL, D. G. A mechanism for the hypocholesterolaemic activity of saponins. **British Journal of Nutrition**, v. 55, p. 643-649, 1986.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965. Disponível em: <https://www.ajevonline.org/content/16/3/144>. Acesso em: 16 out. 2021.

SINGLETON, V.L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. **Am. J. Enol. Vitic.**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965. Disponível em: <https://www.ajevonline.org/content/16/3/144>. Acesso em: 02 out. 2021.

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

SOUZA, M. F. F. **Chá mate (*Ilex paraguariensis*):** compostos bioativos e relação com atividade biológica. 2009. Dissertação (Pós-graduação) - Curso em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. 147. DOI 10.11606/D.6.2009.tde-21092009-102503. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-21092009-102503/pt-br.php>. Acesso em: 2 out. 2021.

SOUZA, Paulo. **Contextualização, inovação e competitividade para negócios em alimentação.** São Paulo: Senac, 2020. 138 p.

SPARG, S. G.; LIGHAT, M. E.; VAN STADEN, J. Biological activities and distribution of plant saponins. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 94, p. 219-243, 2004.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices.** 3. ed. Academic Press, Redwood City, California, 2004. 394 p.

STREIT, N. M. *et al.* Relation among taste-related compounds (phenolics and caffeine) and sensory profile of erva-mate (*Ilex paraguariensis*). **Food Chemistry**, v. 102, n. 3, p. 560-564, jan. 2007.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p.

VARELA, P.; ARES, G. Recent advances in consumer science. **Methods in Consumer Research**, v. 1, Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, p. 3-21, 2018.

VAROTTO, B.T.R. **Avaliação da capacidade antioxidante de derivados dos ácidos hidroxibenzoico e hidroxicinâmico, em sistemas-modelo in vitro.** 2014. 93 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduado em Farmacêutica-Bioquímica) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/124201/000834128.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 6 dez. 2021.

ZDS - ZENTRALFACHSULE DER DEUTSCHEN SÜSSWARENWIRTSCHAFT (Central College of the German Confectionery Industry). **Cookie, cracker and biscuit manufacturing.** Solingen-Gräfrath, Germany: Apostila do curso, 2000.

APÊNDICE A – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Obrigado por comparecer em nossa pesquisa. Por favor, inicialmente, indique o quanto você gostou de cada um dos atributos utilizando a seguinte escala:

1 - desgostei muitíssimo, 2 - desgostei muito, 3 - desgostei, 4 - nem gostei, nem desgostei, 5 - gostei, 6 - gostei muito e 7 - gostei muitíssimo

	452	905	713	168
Aparência				
Maciez				
Sabor				
Aceitação global				

Agora, nas amostras abaixo de biscoitos com erva mate, marque com um X quais atributos você sente ao provar cada uma delas.

Amostra 452

- () cor verde () amargor () odor de erva-mate () sabor residual
 () sabor de erva-mate () maciez () cor clara () sabor herbal
 () crocância () doce () adstringente () aparência de integral
 () duro () aparência uniforme () sabor de assado () cor escura
 () arenosidade/grãos na boca

Amostra 905

- () cor verde () amargor () odor de erva-mate () sabor residual
 () sabor de erva-mate () maciez () cor clara () sabor herbal
 () crocância () doce () adstringente () aparência de integral
 () duro () aparência uniforme () sabor de assado () cor escura
 () arenosidade/grãos na boca

Amostra 713

- () cor verde () amargor () odor de erva-mate () sabor residual
 () sabor de erva-mate () maciez () cor clara () sabor herbal
 () crocância () doce () adstringente () aparência de integral
 () duro () aparência uniforme () sabor de assado () cor escura

arenosidade/grãos na boca

Amostra 168

cor verde amargor odor de erva-mate sabor residual

sabor de erva-mate maciez cor clara sabor herbal

crocância doce adstringente aparência de integral

duro aparência uniforme sabor de assado cor escura

arenosidade/grãos na boca

Quando falamos que você iria provar um biscoito com erva-mate, qual a primeira palavra veio a sua cabeça?

Quando você provou a primeira amostra de biscoito com erva-mate, descreva em poucas palavras, qual a primeira sensação você sentiu?

Finalmente, um pouco sobre você:

Qual seu gênero

Masculino Feminino Prefiro não dizer

Qual sua escolaridade?

Ensino Fundamental incompleto Ensino Fundamental Completo

Ensino Médio Completo Ensino Superior Completo

Qual sua faixa salarial

Menos de R\$ 1.045,00 Entre R\$1.045,00 e R\$3.135,00

Entre R\$3.135,00 e R\$6.270,00 Entre R\$6.270,00 e R\$8.360,00

Entre R\$8.360,00 e R\$10.450,00 Mais que R\$10.450,00