UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
CURSO DE GASTRONOMIA

Isabela Schüler

AZEITE DE OLIVA EM FORMULAÇÃO DE BISCOITO SEM GLÚTEN E SEM LEITE: *ANÁLISE DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS, COR E UMIDADE*

Porto Alegre
2025

Isabela Schüler

AZEITE DE OLIVA EM FORMULAÇÃO DE BISCOITO SEM GLÚTEN E SEM LEITE: *ANÁLISE DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS, COR E UMIDADE*

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Gastronomia.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Garavaglia

Coorientadora: Taline Souza Mendes

Porto Alegre

2025

Catalogação na Publicação

Schüler, Isabela
AZEITE DE OLIVA EM FORMULAÇÃO DE BISCOITO SEM GLÚTEN E SEM LEITE : ANÁLISE DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS, COR E UMIDADE / Isabela Schüler. -- 2025.
30 p. : il., tab. ; 30 cm.

Monografia (trabalho de conclusão de curso) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Curso de Gastronomia, 2025.

Orientador(a): Juliano Garavaglia ; coorientador(a): Taline Souza Mendes.

1. azeite de oliva. 2. biscoitos. 3. substituição lipidica. 4. analise fisico química. 5. compostos fenólicos. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Isabela Schüler

AZEITE DE OLIVA EM FORMULAÇÃO DE BISCOITO SEM GLÚTEN E SEM LEITE: *ANÁLISE DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS, COR E UMIDADE*

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Gastronomia.

Data de aprovação:_____

BANCA EXAMINADORA:

_____

Prof. Dr. Ricardo Yudi Akiyosh

_____

Prof.ª Dra. Isabel Cristina Kasper Machado

Porto Alegre

2025

RESUMO

A crescente preocupação com a saúde e a demanda por alimentos inclusivos têm impulsionado a busca por produtos formulados sem glúten, sem leite e com perfis lipídicos menos danosos. Este trabalho avaliou o impacto da substituição do óleo de coco por azeite de oliva virgem e extravirgem na formulação de biscoitos de cacau sem glúten e sem leite. Foram analisados os efeitos sobre o teor de umidade, compostos fenólicos totais e parâmetros de cor das diferentes formulações. As análises físico-químicas foram realizadas por métodos consagrados: Folin-Ciocalteu para fenólicos, secagem por infravermelho para umidade e colorimetria CIE-L*a*b* para cor. Os resultados indicaram que os biscoitos elaborados com azeite extravirgem apresentaram maior retenção de compostos fenólicos (619,27 mg EAG/kg) e coloração mais estável, enquanto os com azeite virgem exibiram menor teor de umidade (8,45%) e a variação de cor foi pouco evidente. A substituição de gordura demonstrou ser tecnicamente viável e nutricionalmente vantajosa, com potencial de diversificar o mercado por meio de produtos mais saudáveis.

Palavras-chave: biscoito sem glúten; azeite de oliva; fenólicos totais; análise físico-química; substituição de gordura.

ABSTRACT

The growing concern for health and the demand for inclusive food products have driven the development of formulations free from gluten and dairy, with less harmful lipid profiles. This study evaluated the impact of replacing coconut oil with virgin and extra virgin olive oil in the formulation of cocoa-based gluten-free and dairy-free cookies. The effects on moisture content, total phenolic compounds, and color parameters were analyzed. Physicochemical analyses were performed using established methods: Folin–Ciocalteu for phenolics, infrared drying for moisture, and CIE-Lab* colorimetry for color evaluation. The results indicated that cookies prepared with extra virgin olive oil showed higher retention of phenolic compounds (619.27 mg GAE/kg) and more stable coloration, while those with virgin olive oil exhibited the lowest moisture content (8.45%) and little perceptible color variation. Fat replacement has proven to be technically feasible and nutritionally advantageous, with the potential to diversify the market through healthier products.

Keywords: gluten-free cookie; olive oil; total phenolics; physicochemical analysis; fat replacement.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO....8
2 OBJETIVOS....12
2.1 Objetivo geral....12
2.2 Objetivos específicos....12
3 JUSTIFICATIVA....13
4 METODOLOGIA....14
4.1. Delineamento....14
4.2. Pergunta de Pesquisa....14
4.3. Hipótese de Pesquisa....14
4.4. Amostragem e Coleta de Dados....14
4.4.1. Elaboração do biscoito....14
4.4.2. Formulações de biscoito....16
4.4.3. Compostos fenólicos totais....18
4.4.4. Avaliação da Umidade....19
4.4.5. Avaliação de Cor....20
4.4.6. Análise Estatística dos Dados Obtidos....20
5 DISCUSSÃO E RESULTADOS....21
5.1. Umidade....21
5.2. Compostos fenólicos totais....22
5.3. Cor....23
6 CONCLUSÃO....26
REFERÊNCIAS....27

1 INTRODUÇÃO

Os óleos vegetais comestíveis são possíveis substitutos das gorduras animais em receitas, principalmente visando cortar a presença de lactose e proteína do leite, potenciais alergênicos, existentes na manteiga, que é tecnicamente funcional dentro de determinados preparos, como no caso de biscoitos. A gordura confere quatro funções principais em um biscoito: lubrifica a massa, proporciona aeração, funcionando como agente de crescimento pela retenção do ar, melhora a mastigação e a expansão. Funciona ainda como amaciador, além de contribuir com o aroma e sabor (KUCK et al., 2010). Os óleos vegetais abrangem diversos tipos, sendo o azeite de oliva um dos mais importantes e antigos deles. (GOODACRE et al., 1993). Segundo a Instrução Normativa nº 1/2012, azeite de oliva é definido como o produto obtido exclusivamente do fruto da oliveira (*Olea europaea* L.), excluindo quaisquer óleos extraídos com solventes, por re-esterificação ou mistura com outros óleos, independentemente da proporção (BRASIL, 2012).

O azeite de oliva como um produto com uma emergente produção nacional tem mostrado seu alto potencial comercial, além das suas características nutricionais que vem se mostrando comprovadamente benéficas para saúde humana pelos seus compostos bioativos (COUTINHO et al., 2009; GUERREIRO et al., 2020). Os compostos bioativos, de acordo com o Instituto Butantan, englobam uma vasta gama de substâncias de origem biológica, dentre os quais peptídeos, proteínas e enzimas derivadas de plantas, bactérias, fungos ou animais. Estes, são moléculas de origem natural com enorme potencial para aplicação em distintas áreas, incluindo a Medicina, Nutrição, Farmacêutica, dentre outras. Uma grande característica do azeite de oliva é a alta concentração de ácidos graxos na sua composição (de 97% até 99%). Destes podemos destacar o ácido oléico por representar até 83% da composição do azeite de oliva. Outros componentes (1% a 3%) encontrados no produto em questão são os hidrocarbonetos, fosfatídeos, esteróis, vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K), pigmentos (sendo a clorofila responsável pela cor verde e o caroteno pela cor amarela), polifenóis (capazes de conferir o sabor amargo ou picante característico do azeite de oliva), e compostos voláteis (que conferem o odor ao produto)(NOCELLA et al., 2018; GUERREIRO et

al., 2020). Os compostos fenólicos são responsáveis não somente pelo sabor peculiar, mas, também, pela estabilidade do azeite de oliva. Além disso, estes compostos possuem uma capacidade antioxidante elevada e, por isso, são agentes eficazes no combate do estresse oxidativo associado a diversas doenças como, por exemplo, a aterosclerose e doenças cardiovasculares (YUBERO-SERRANO et al., 2018; VIOLINO et al., 2023).

Em contrapartida, o óleo de coco, apesar de uma boa alternativa dentre os óleos vegetais convencionais por conter características benéficas, ainda assim, é uma gordura, em sua maior parte (90%), saturada. É nos efeitos do óleo de coco na doença cardiovascular (DCV) que encontramos a maior parte das evidências de suas propriedades maléficas (Sampaio et al., 2019). Desde 1963, após a pesquisa de Framingham, a ingestão de gorduras e óleos contendo ácidos graxos saturados é considerada uma das principais causas de DCV. Deve-se, portanto, diminuir a sua ingestão como principal estratégia de redução dos lipídios séricos e consequentemente, da morbimortalidade associada às DCV (VIJAYAKUMAR et al., 2016).

Visto isso, os biscoitos que são abordados neste projeto tem sua formulação original proveniente do livro *Baked to Perfection* (CERMELJ, 2021), reconhecido por abordar técnicas de panificação sem glúten. A formulação foi adaptada para atender também à restrição ao leite, promovendo um alimento que contempla múltiplas exigências alimentares e amplia seu potencial de consumo por diferentes públicos, como portadores da doença celíaca e de APLV (Alergia à Proteína do Leite de Vaca) ou intolerantes à lactose e ao glúten. De forma já consolidada e em comercialização, o óleo de coco virgem sem sabor (refinado) foi utilizado como substituto à manteiga, mas o mesmo, como uma gordura saturada, deve ser substituído no presente trabalho. A meta é elaborar um produto o mais adequado possível dentro dos critérios de saudabilidade, viável tecnicamente e que atenda às expectativas do consumidor, conferindo uma experiência agradável sensorialmente com preocupação reduzida quanto aos danos à saúde. O Brasil é o 4º maior produtor mundial de biscoitos, com aproximadamente 1,27 milhões de toneladas comercializadas em 2019, segundo dados da ABIMAPI (Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados). O consumo per capita anual alcança cerca de 7,02 kg por habitante, reforçando a

presença do produto no cotidiano alimentar da população. Levando em consideração que biscoitos são alimentos práticos e populares difundidos na alimentação, busca-se meios de torná-los ainda mais abrangentes, conquistando consumidores com determinadas exigências ou restrições, como em relação ao trigo, leite e gorduras trans e saturadas.

O biscoito “Cookie craquelado de cacau”, além de ter uma formulação com um custo reduzido (em relação a outros biscoitos com os critérios restritivos semelhantes) para viabilizar os experimentos, uma de suas característica singulares é a expansão da massa e formação do efeito craquelado decorre da aeração promovida pela cremosidade resultante da interação entre a gordura, o açúcar e os ovos, técnica comum em receitas tradicionais para garantir textura crocante externa e macia interna (STAUFFER; HARRETT, 1994). Em formulações sem glúten, como a utilizada neste trabalho, a ausência da matriz proteica tradicional torna necessária a compensação técnica com agentes como goma xantana e emulsificantes, visando estrutura aceitável e estabilidade da massa aerada. A substituição da gordura pode alterar a umidade final e comprometer a coesão da massa, o que impacta tanto a textura quanto a palatabilidade dos biscoitos (VEERANNA HITLAMANI et al., 2025). O uso de azeite de oliva, gordura líquida à temperatura ambiente, pode modificar a retenção de água e a plasticidade da massa, possivelmente resultando em diferença sensorial positiva na aceitação do produto, mesmo em formulações sem glúten. Essa alternativa ainda incomum em doces na cultura local pode ser exibida como inovação sensorial, sobretudo quando combinada ao cacau, cuja presença marcante atenua o perfil necessário do azeite, favorecendo a percepção de contraste e valorização do sabor (JACOB; LEELAVATHI, 2007). Além destes motivos a serem observados, para um próximo futuro estudo, envolvendo análises sensoriais, é a presença do cacau na massa, cujo sabor marcante pode atenuar o impacto sensorial, tornando mais aceitável a percepção de azeite, elemento ainda não usual culturalmente na confeitaria regional. Neste contexto, a aplicação do azeite pode ser percebida como uma inovação elegante, ao proporcionar contraste entre o sabor do cacau e a riqueza do azeite, agregando valor nutricional e diferenciando o produto no mercado consumidor. Segundo Ambrosini et al. (2019), embora 55% dos consumidores no Rio Grande do Sul relatem consumo diário de azeite de oliva, apenas 5% afirmam ter conhecimento de seu uso culinário além do

tempero, especialmente em preparações doces. Esse cenário reforça que o uso do azeite em bolos, biscoitos ou doces ainda não está integrado ao repertório culinário regional

Em um produto como o “cookie”, a alteração de gordura da formulação impacta em uma série de características da massa. Isso porque, a gordura, de maneira geral, confere características técnicas que interferem no resultado final do produto, e sua substituição por uma gordura de melhor qualidade se torna uma alternativa interessante, tendo que ser levado em consideração o quanto de residual dessas características podem ser percebidos e mensurar a viabilidade comercial dessas alterações. Para isso, além da amostragem padrão feita com o óleo de coco da formulação atualmente utilizada, foi levado em consideração o uso de dois tipos de azeite de oliva, o virgem e o extra virgem.

Segundo o International Olive Council (IOC), as definições para os padrões de azeites de oliva virgens são óleos obtidos do fruto da oliveira (*Olea europaea* L.) unicamente por meios mecânicos ou outros meios físicos, em condições, particularmente térmicas, que não levam a alterações no óleo e que não foram submetidos a nenhum tratamento além da lavagem, decantação, centrifugação e filtração. A legislação brasileira, por meio da Instrução Normativa nº 1, de 30 de janeiro de 2012, estabelece que a classificação do azeite de oliva deve considerar não apenas os parâmetros físico-químicos (como acidez livre, índice de peróxidos, absorbância no UV), mas também a análise sensorial como requisito essencial para definir a categoria do produto. O azeite de oliva é um dos poucos alimentos cuja legislação brasileira exige, de forma mandatória, a realização de análise sensorial como critério para sua classificação comercial como virgem ou extravirgem (BRASIL, 2012). Essa exigência o distingue da maioria dos produtos alimentícios, cujas classificações se baseiam predominantemente em parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Em 2021, o Laboratório Federal de Defesa Agropecuária do Rio Grande do Sul (LFDA-RS) obteve o reconhecimento oficial do COI, tornando-se o primeiro painel sensorial brasileiro validado para a classificação oficial de azeites de oliva (BRASIL, 2021). Recentemente, a Embrapa também obteve a certificação do Conselho Oleícola (EMBRAPA, 2025).

Resumidamente, para a determinação da metodologia de avaliação sensorial, designada por um painel sensorial treinado, tem origem em várias orientações e instruções relativas à degustação de azeites definidas pelo IOC. Com base na detecção de determinados atributos negativos, como ranço, fermentado, mofo, etc., bem como na medição da intensidade de atributos positivos -frutado, amargo e picante-, sendo todos estes critérios avaliados dentro de uma escala de 10 pontos para atributos sensoriais referentes ao que já se conhece e espera de azeites de oliva, o painel conduz à classificação do azeite do ponto de vista sensorial. As amostras que apresentam uma mediana de defeitos não superior a zero (= 0) e uma mediana de frutado superior a zero (> 0) são categorizadas como azeites de oliva extravirgem, que representa o melhor nível de classificação de um azeite. Enquanto um azeite de oliva "apenas" virgem também deve ter frutado maior que zero, mas podendo apresentar defeitos de até 3,5 pontos. Defeitos acima disso ou frutado igual a zero caracterizam-se em outras categorias de azeite de oliva, como virgem lampante ou azeite de oliva refinado. Estes parâmetros foram usados mais adiante neste trabalho (4.4.2. Formulações de biscoitos) para validação dos azeites utilizados nos biscoitos (Tabela 1).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar utilização do azeite de oliva extravirgem, preferencialmente produzido no estado do Rio Grande do Sul, no preparo de biscoitos de cacau sem glúten e sem leite, verificando seu efeito suas características no resultado final, além da manutenção dos compostos bioativos (compostos fenólicos totais) e o impacto na cor, umidade e características gastronômicas da massa.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar se quantidades significativas de compostos fenólicos totais do azeite de oliva permanecem no resultado final da preparação;

- Analisar o efeito da umidade do óleo de coco, do azeite de oliva extravirgem e virgem no resultado final da preparação, comparando os resultados;

- Analisar o efeito na cor do biscoito elaborado com óleo de coco, azeite de oliva extravirgem e virgem no resultado final da preparação, comparando os resultados.

3 JUSTIFICATIVA

O azeite de oliva extravirgem destaca-se por apresentar elevada atividade antioxidante, atribuída à sua alta concentração de compostos fenólicos, como hidroxitirosol, oleuropeína e tirosol, que são preservados devido à ausência de refino térmico e químico durante seu processamento (VIOLINO et al., 2023; NOCELLA et al., 2018). Além disso, sua composição lipídica predominantemente monoinsaturada, com destaque para o ácido oleico (cerca de 70% a 83%), confere vantagens nutricionais em comparação a outras gorduras como o óleo de coco, cuja fração lipídica é majoritariamente composta por ácidos graxos saturados, como o ácido láurico (C12:0) (GALLARDO-FERNÁNDEZ et al., 2022; SILVA et al., 2020).

O Brasil ocupa atualmente a posição de sétimo maior consumidor e segundo maior importador mundial de azeite de oliva. O país apresenta crescimento significativo na produção nacional, com destaque para os estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, que concentram a maior parte da produção nacional em virtude de condições edafoclimáticas favoráveis e boa adaptação das cultivares de oliveira (EMBRAPA, 2023). O Brasil tem possibilidade de tornar-se, cada vez mais, um grande produtor de azeitonas de mesa e de azeite de oliva de qualidade de azeite extravirgem, com participação no mercado nacional e internacional.

A utilização do azeite de oliva em formulações não convencionais, como produtos doces, contribui para ampliar a percepção do seu potencial gastronômico, além de agregar valor sensorial, nutricional e comercial aos preparos. Tal abordagem abre novas possibilidades de mercado para o azeite extravirgem, valorizando seu uso em diferentes segmentos da indústria de alimentos (BARBOSA et al., 2021). Diante disso, justifica-se sua aplicação em produtos como biscoitos, não apenas por sua versatilidade tecnológica, mas também pelo interesse crescente

em alimentos que promovam a saúde, atuando na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como obesidade, dislipidemias e doenças cardiovasculares (YUBERO-SERRANO et al., 2018).

Além de enriquecer o valor nutricional dos alimentos, esse tipo de aplicação favorece a expansão da cadeia da olivicultura brasileira, incentivando a produção local e oferecendo ao consumidor final produtos diferenciados e de maior valor agregado.

4 METODOLOGIA

4.1. Delineamento

O estudo é de caráter experimental.

4.2. Pergunta de Pesquisa

Qual o impacto na cor, umidade e compostos fenólicos totais em diferentes formulações de biscoito de cacau sem glúten quando elaboradas com diferentes tipos de azeite de oliva, comparado com o óleo de coco?

4.3. Hipótese de Pesquisa

Ambas formulações com azeite apresentariam mais umidade e coloração mais escura comparadas à formulação com óleo de coco. A formulação de biscoito de cacau sem glúten, elaborada com azeite de oliva extravirgem, possuiria um maior índice de compostos. Enquanto a formulação de biscoito elaborada com azeite de oliva virgem teria melhor custo benefício, visto que ambos teriam melhoramento nutricional em relação ao óleo de coco.

4.4. Amostragem e Coleta de Dados

4.4.1. Elaboração do biscoito

Para a execução do projeto, foram elaboradas diferentes formulações de biscoito de cacau sem glúten e sem leite. No entanto, foi utilizada uma amostra padrão que, a partir dela, foram produzidas as demais variações com azeite de oliva. Na amostra padrão foi utilizado o óleo de coco, que posteriormente foi

substituído, enquanto o restante dos ingredientes foram mantidos em proporções de acordo com a Ficha Técnica 1, sendo necessário apenas poucas gramas de cada amostra, porém para facilitar a execução foi estipulado 100g de massa mínima.

Ficha Técnica 1 – Ingredientes e modo de preparo dos biscoitos elaborados.

INGREDIENTES	%
AÇÚCAR DEMERARA	30,6%
ÓLEO DE COCO/AZEITE	10,2%
OVOS	20,4%
CACAU EM PÓ	12,2%
GOMA XANTANA	0,4%
FERMENTO QUÍMICO	1,4%
SAL	0,3%
FARINHA DE ARROZ	12,2%
AMIDO DE MILHO	7,3%
FARINHA DE MILHO	4,9%
DEMERARA "CONFEITEIRO"	Q.B.
TOTAL:	**100%**

MODO DE PREPARO
1 - Bater o açúcar com a gordura na batedeira utilizando o globo, ou à mão com batedor de arame (fouet); 2 - Adicionar ovos e bater até ficar fofo/cremoso; 3 - Adicionar e misturar o restante dos ingredientes secos(exceto o açúcar demerara “confeiteiro") com a raquete na batedeira em velocidade baixa até ficar homogêneo, ou à mão com espátula; 4 - Porcionar a massa em biscoitos +/-20 g 5 - Empanar os biscoitos no demerara confeiteiro(bater o açúcar até que fique fino), dispor em assadeira com antiaderente e assar a 140 °C por 15 minutos.
OBSERVAÇÕES

Se for o caso de cookies congelados, descongelar 15min no bowl com o açúcar antes de assar. Tempo e temperatura podem variar de acordo com o equipamento.

Fonte: Elaborado a partir do livro *Baked to Perfection* com adaptação própria.

4.4.2. Formulações de biscoito

Para avaliar o efeito do azeite de oliva sobre a composição e seus aspectos, foram desenvolvidas distintas formulações de biscoito, a partir da receita padrão anteriormente citada com a utilização de 2 diferentes tipos de azeite de oliva e 1 tipo de gordura vegetal. A primeira formulação (FAEV) foi elaborada com um azeite de oliva extravirgem (Amostra B1E) fornecido pela Olivas d'Altas, de Pedras Altas/RS, o qual foi avaliado por um painel de análise sensorial para validação classificativa (conforme Tabela 1), tal qual a segunda formulação (FAOV) de azeite de oliva virgem (Amostra B2R), proveniente de gôndola de supermercado local (Porto Alegre/RS), e a terceira formulação (FOC) com óleo de coco sem sabor/refinado como referência de padrão.

Tabela 1 - Avaliação dos azeites pelo Painel de Análise Sensorial

Amostra	B1E	B2R
Fermentado/Borras	0	1,3
Mofo/Umidade/Terra	0	0
Avinhado/Avinagrado/Ácido	0	0,8
Azeitona congelada	0	0
Rançoso	0	2,1
Outros atributos negativos	0	0
Frutado	4,9	2
Amargo	4,2	2,4
Picante	4,5	2,7
Tipo de frutado	**Verde maduro**	**Maduro**

Fonte: Painel da UFCSPA. Resultados expressos como mediana, considerado desvio padrão ± 0,3.

Em cada uma destas formulações, o único fator de diferença foi o tipo de gordura utilizada, enquanto as quantidades e demais ingredientes permaneceram iguais, resultando nas tabelas nutricionais a seguir, onde a Tabela 2 compreende a formulação com óleo de coco e a Tabela 3 sobre as formulações com azeite de oliva, que não apresentam diferença entre si.

Tabela 2 - Informação Nutricional do biscoito elaborado com óleo de coco.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porção: 72 g (4 unidades) - **Óleo de coco**			
	100 g	**72 g**	**%VD***
Valor energético (kcal)	358	258	13
Carboidratos (g)	57	41	14
Açúcares totais (g)	35	25	
Açúcares adicionados (g)	35	25	50
Proteínas (g)	5,4	3,9	8
Gorduras totais (g)	12	8,5	13

Gorduras saturadas (g)	9,6	6,9	35
Gorduras trans (g)	0	0	0
Fibras alimentares (g)	3,5	2,5	10
Sódio (mg)	239	172	9
* Percentual de valores diários fornecidos pela porção.			

Fonte: Elaborado a partir da Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos(TACO) e United States Department of Agriculture(USDA).

Tabela 3 - Informação Nutricional do biscoito elaborado com azeite de oliva.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porção: 72 g (4 unidades) - **Azeite de Oliva**			
	100 g	**72 g**	**%VD***
Valor energético (kcal)	358	258	13
Carboidratos (g)	57	41	14
Açúcares totais (g)	35	25	
Açúcares adicionados (g)	35	25	50
Proteínas (g)	5,4	3,9	8
Gorduras totais (g)	12	8,5	13
Gorduras saturadas (g)	2,7	1,9	10
Gorduras trans (g)	0	0	0
Fibras alimentares (g)	3,5	2,5	10
Sódio (mg)	239	172	9
* Percentual de valores diários fornecidos pela porção.			

Fonte: Elaborado a partir da Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos(TACO) e United States Department of Agriculture(USDA).

4.4.3. Compostos fenólicos totais

A quantificação dos compostos fenólicos totais nos biscoitos foi realizada por meio do método colorimétrico de Folin–Ciocalteu, com extração adaptada por Dadalı (2023).

Para obter o extrato a ser utilizado na análise de compostos fenólicos totais,

foi adicionado 2,5 g de biscoito sem glúten moído na forma de farelo (utilizando o almofariz e depois a peneira grossa) em 20 mL de metanol a 80% (V/V) em um tubo de Falcon de 50 mL. A mistura foi agitada em agitador orbital (300 rpm) a temperatura ambiente e por 90 minutos. Ao final do período de extração, o extrato foi centrifugado a 4500 rpm por 5 minutos e o sobrenadante foi recolhido e filtrado em papel de filtro e seu volume foi diluído para 25 mL, com metanol a 80% (V/V).

Para a determinação, foi misturado 2,5 mL do extrato com 17,5 mL de água destilada e 1,25 mL do reagente de Folin-Ciocalteu e foi deixado em repouso por 03 minutos e, após, foram adicionadas 2,5mL da solução de NaOH 5% e o volume foi completado para 25 mL com água ultra pura. A solução foi incubada por 45 minutos e ao abrigo da luz. Ao final do período de incubação, a absorbância foi medida a um comprimento de onda de 725 nm. Para estimativa da quantidade de compostos fenólicos totais, foi realizada uma curva de calibração com ácido caféico e os resultados foram expressos em mg de equivalentes por grama de biscoito seco (mg EAG/g).

4.4.4. Avaliação da Umidade

A determinação da umidade foi realizada em um Analisador de Umidade IV3100 (Gehaka®), que utiliza o princípio da secagem por lâmpada de infravermelho halógeno, método amplamente empregado para análises rápidas e confiáveis em produtos alimentícios.

Para cada amostra, foram pesados 2,0 g de biscoito triturado e peneirado, adicionados ao suporte de alumínio do próprio equipamento, previamente tarado. A análise foi conduzida sob temperatura controlada de 110 °C por 6 minutos, conforme protocolo otimizado para a matriz alimentícia utilizada. O modo de operação adotado foi o de tempo programado, encerrando a leitura ao final do ciclo definido.

O analisador realiza medições contínuas da massa durante a secagem, e a umidade é expressa como porcentagem da perda de massa em relação ao peso inicial da amostra. Os resultados são obtidos automaticamente pelo equipamento e expressos em % de umidade com precisão de 0,01%. Todos os ensaios foram realizados em duplicata, e os resultados expressos como média.

4.4.5. Avaliação de Cor

A avaliação da cor dos biscoitos foi realizada utilizando um colorímetro portátil Colorium7 450G, calibrado previamente com placa padrão branca fornecida pelo fabricante. As medições foram feitas com iluminante padrão D65 e observador de 10°, de acordo com as recomendações da Commission Internationale de l'Éclairage – CIE (1976).

A análise foi conduzida pelo sistema CIE-L*a*b*, onde:

- L* representa a luminosidade (0 = preto; 100 = branco),
- a* indica a tendência de cor do verde (-) ao vermelho (+),
- b* indica a tendência de cor do azul (-) ao amarelo (+).

Além dos valores de L*, a* e b*, são calculados:

- Croma (C*), como indicador da intensidade de cor
- Ângulo de matiz (h°), representando a tonalidade da cor

Os resultados são expressos em valores médios e desvio padrão para cada parâmetro. Essa abordagem permite comparar o impacto das diferentes gorduras utilizadas na formulação sobre o perfil visual do produto final.

4.4.6. Análise Estatística dos Dados Obtidos

Todas as análises físico-químicas realizadas neste estudo, incluindo teor de umidade, compostos fenólicos totais e parâmetros de cor (L*, a*, b*, C* e h°), foram conduzidas em duplicata para cada formulação. Os resultados foram tratados por meio de estatística descritiva, sendo expressos como média aritmética ± desvio padrão (DP).

A abordagem utilizada permitiu observar tendências e variações entre os diferentes tipos de gordura empregados na formulação dos biscoitos (óleo de coco, azeite de oliva virgem e azeite extravirgem), destacando diferenças nos teores de umidade, compostos fenólicos e atributos visuais entre elas.

As planilhas foram organizadas e analisadas com o auxílio do software

Microsoft Excel®, utilizado para o cálculo automático de médias, desvios padrão e geração de tabelas ilustrativas.

5 DISCUSSÃO E RESULTADOS

5.1. Umidade

Em relação à umidade, os teores obtidos nas amostras de biscoito variaram entre 8,45% e 9,5%, conforme demonstrado na Tabela 4. As amostras elaboradas com azeite de oliva virgem (FAOV) apresentaram os menores valores médios de umidade, enquanto aquelas com óleo de coco (FOC) e azeite de oliva extravirgem (FAEV) mostraram valores mais elevados e semelhantes, conforme tabela abaixo:

Tabela 4 - Resultados das análises de umidade.

Amostra	**Umidade (%)**	**DP**
FOC	9,5	±0,2
FAOV	8,45	±0,05
FAEV	9,4	±0

Fonte: própria. Resultados expressos como média (n=2) ± desvio padrão.

A menor umidade observada nos biscoitos com azeite virgem pode estar relacionada a características físico-químicas específicas desta gordura, como a composição de ácidos graxos e seu ponto de fusão intermediário, o que pode influenciar a retenção de água durante o processo de cocção. Segundo Araújo et al. (2022), a interação entre a matriz lipídica e os demais ingredientes pode afetar significativamente a perda de água nos produtos assados. Não se descarta alguma interferência que possa ter sido ocasionada nos equipamentos durante o processo de produção, como o forno.

Além disso, todos os valores encontram-se dentro do intervalo esperado para biscoitos secos, que, de acordo com Silveira et al. (2018), geralmente apresentam umidade que varia entre 4% e 10%, dependendo da formulação e do tipo de gordura utilizada.

5.2. Compostos fenólicos totais

A quantificação de compostos fenólicos totais (FT) demonstrou diferenças relevantes entre as formulações (Tabela 5). Como esperado, os maiores valores foram obtidos nos biscoitos elaborados com azeite de oliva extravirgem (FAEV), enquanto os menores valores foram observados nos biscoitos com azeite de oliva virgem.

Tabela 5 - Resultados das análises de FT

Amostra	FT (mg/kg)	DP
FOC	542,63	±14,3
FAOV	508,47	±13,42
FAEV	619,27	±49,51

Fonte: própria. Resultados expressos como média (n=2) ± desvio padrão.

Os biscoitos com óleo de coco (FOC) apresentaram teor intermediário (542,63 ± 14,3 mg EAG/kg), superior ao do azeite virgem, mas inferior ao extravirgem. Essa diferença pode ser atribuída à composição distinta de compostos fenólicos presentes em cada tipo de gordura e uma possível interação com os compostos dos demais ingredientes, como o cacau em pó. O azeite extravirgem, por sofrer menor grau de processamento e contar com maior qualidade intrínseca, preserva maior concentração de compostos bioativos, como tirosol, hidroxitirosol e oleuropeína, os quais são reconhecidos por sua alta capacidade antioxidante (Nocella et al., 2018; Violino et al., 2023).

Além disso, o menor desvio padrão obtido nas amostras com azeite virgem indica maior estabilidade e reprodutibilidade na extração dos compostos fenólicos nessa matriz, sugerindo que este tipo de gordura pode favorecer tanto a incorporação quanto a preservação dos compostos antioxidantes durante o processamento térmico.

De acordo com Silva (2022), a quantidade de FT constatada em FAEV (619,27 mg/kg) foi maior do que em azeites observados após 6 meses de abertura (aproximadamente 500 mg/kg), o que é um teor considerável. Ainda assim, estes

valores podem não ser significativos para justificar o custo elevado para este nicho de produto, tal qual o maior teor de umidade e cor brevemente mais escura, também constatados.

5.3. Cor

Em relação à colorimetria, os biscoitos elaborados com óleo de coco apresentaram os maiores valores de luminosidade (L*), indicando coloração mais clara (L*: 29,34), além dos maiores valores de a* e croma (C*), o que sugere um tom mais vivo e avermelhado. Em contrapartida, os biscoitos com azeite virgem apresentaram os menores valores de luminosidade (L*: 26,92), caracterizando coloração mais escura, provavelmente influenciada pela interação da gordura com os compostos do cacau durante a cocção.

Já os biscoitos elaborados com azeite extravirgem apresentaram valores intermediários de L* e C*, com menor variação entre as amostras, conforme resultados apresentados na Tabela 6. O ângulo de matiz (h°) manteve-se relativamente estável em todas as formulações (média geral ≈ 53°), indicando que a substituição da gordura não alterou de forma significativa a tonalidade predominante (marrom avermelhado), o que é positivo para padronização visual, ilustrada na Imagem 1, que apresenta o interior dos biscoitos.

Tabela 6 - Resultados das análises de cor

Amostra	COR (aprox.)	L*	a*	b*	C*	h*
FOC 1		29,34 ± 0,32	29,34 ± 0,32	15,13 ± 0,07	19,48 ± 0,08	50,97 ± 0,62
FAOV 2		26,92 ± 0,78	26,92 ± 0,78	14,45 ± 0,52	17,84 ± 0,46	54,07 ± 0,78
FAEV 2		28,51 ± 0,06	28,51 ± 0,06	15,3 ± 0,19	18,67 ± 0,3	55,01 ± 0,31

Fonte: própria. Resultados expressos como média (n=2) ± desvio padrão.

Imagem 1 - Aspecto do interior dos biscoitos. Respectivamente da esquerda para direita temos FOC, FAOV e FAEV. **Fonte:** própria.



Visualmente, a expansão da massa que craquela a camada de açúcar ocorreu de forma adequada e semelhante à referência, constatando-se que a substituição de gorduras é possível e satisfatória, conforme as imagens abaixo, em que a primeira linha pertence à FOC, segunda linha à FAOV e terceira linha à FAEV, sendo a Imagem 2 dos biscoitos ainda crus e a Imagem 3 dos biscoitos já assados.

Imagem 2 - Aspecto externo dos biscoitos crus. **Fonte:** própria.

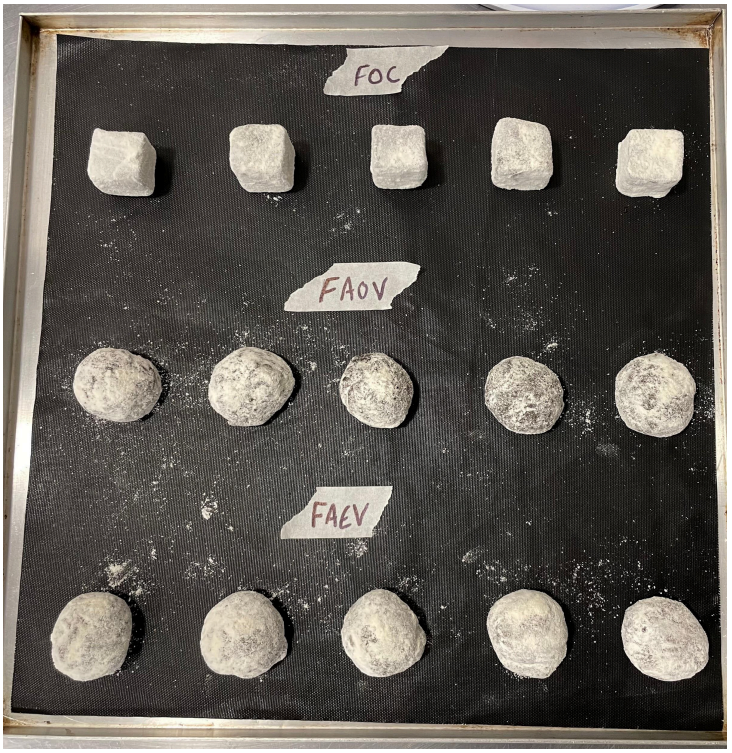
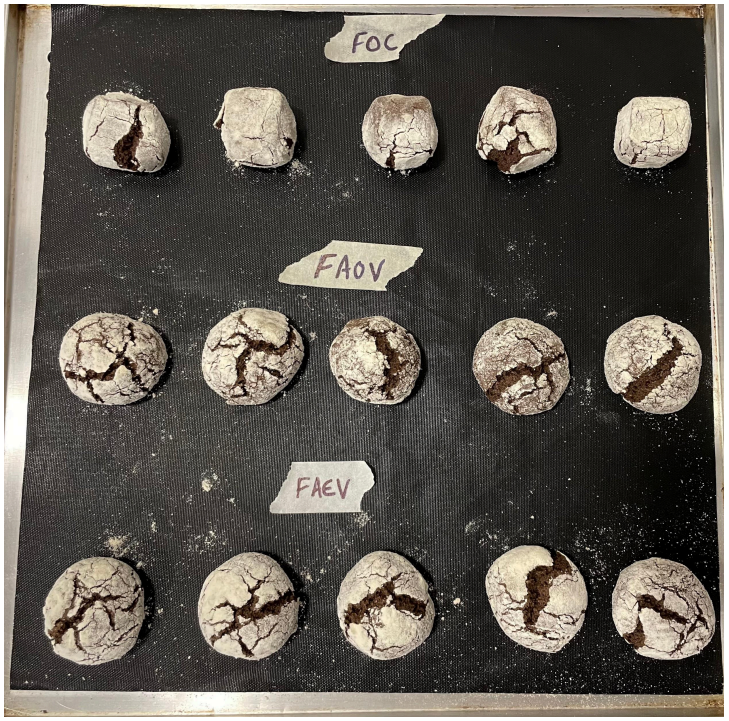


Imagem 3 - Aspecto externo dos biscoitos assados. **Fonte:** própria



6 CONCLUSÃO

Em termos de viabilidade, a substituição do tipo de gordura na formulação de biscoito de cacau sem glúten e sem leite é factível e manteve os aspectos visuais da estrutura da massa, como a expansão. A amostra elaborada com azeite de oliva extravirgem apresentou a permanência consideravelmente alta de compostos fenólicos totais mesmo após processamento, incluindo forneamento, e tendo um maior índice destes compostos que as demais amostras. Estas características podem favorecer aspectos sensoriais dos biscoitos, o que, inclusive, é pauta para futuros estudos: a realização de análise sensorial acerca de formulações de biscoito com azeite de oliva, para validar as expectativas sensoriais. Inclusive, para mensurar se o público alvo consumidor torna-se mais restrito e específico, a fim de priorizar estas características de saudabilidade perante custos elevados.

Apesar do custo do óleo de coco ser inferior e ter apresentado maior presença de fenólicos do que o azeite virgem, o impacto comercial da adição do azeite de oliva pode compensar pelo quesito de inovação e pelas tendências de mercado, fora o apelo de saudabilidade, por não ser uma gordura saturada. A sua menor umidade, em contrapartida ao sensorial, favorece o tempo de prateleira do produto.

No caso da utilização do azeite de oliva virgem, estima-se valorização recíproca para ambos produtos, visto que, pelo desconhecimento do público em geral acerca das diferenças de definição, este produto sofre por relativo preconceito perante a banalização do termo “extravirgem” aplicado, majoritariamente, de forma indevida nos azeites de oliva comumente acessíveis em supermercados. Então, um produto com familiaridade, como um biscoito, e com maior aceitação em consumidores com restrições alimentares, como celíacos e intolerantes a lactose, viabiliza a ramificação necessária para que o azeite de oliva virgem seja mais amplamente consumido e, consequentemente, aceito através da sua definição correta.

REFERÊNCIAS

ABIMAPI. Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. ***A indústria de biscoitos no Brasil***. Disponível em: https://ri.mdiasbranco.com.br/faq/a-industria-de-biscoitos-no-brasil/

ALJOBAIR, M. O. **Physicochemical properties and sensory attributes of cookies prepared from sorghum and millet composite flour.** *Food Science & Nutrition*, v. 10, p. 3415–3423, 2022. https://doi.org/10.1002/fsn3.2900

AMBROSINI, L. B.; SPECHT, S.; BLUME, R.; JOÃO, P. L. **Pesquisa sobre hábitos de consumo e preferências dos consumidores com relação ao azeite de oliva no Rio Grande do Sul.** *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 17–35, 2019. DOI:10.36812/pag.201925317-35. Disponível em: https://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/76 . Acesso em: 17 jun. 2025

ARAÚJO, A. P. et al. **Análise colorimétrica de produtos de panificação com substituição lipídica**. *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, v. 38, n. 1, 2022.

Araújo, W. **Alquimia dos Alimentos**. 3ª ed. Brasília: Senac, 2014.

Aued-Pimentel, S.; Separovic, L.; Silvestre, L.; Kus-Yamashita, M.; Takemoto, E. **Fraudes em azeite de oliva do comércio brasileiro: avaliação do perfil de ácidos graxos, diferença do ECN 42 e parâmetros de qualidade**. Vigilância Sanitária em Debate, vol. 5, nº 3, 2017, Julho-Setembro, p 84-91.

BARBOSA, L. N. et al. Aplicações do azeite de oliva extravirgem na indústria de alimentos: inovação e saúde. *Revista Alimentos e Nutrição*, v. 32, n. 3, p. 1–12, 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 1, de 30 de janeiro de 2012**. Estabelece a identidade e as características de qualidade que deve apresentar o azeite de oliva e o óleo de bagaço de oliva. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 31 jan. 2012. Disponível em: https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=629707739. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Painel sensorial de azeite de oliva do LFDA-RS obtém reconhecimento internacional inédito no Brasil.** Brasília, 16 dez. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-estimula-a-adocao-de-painel-sensorial-para-classificacao-de-azeite-no-brasil. Acesso em: 30 jul. 2025.

Castelo-Branco, V.; Torres, A. **Capacidade antioxidante total de óleos vegetais comestíveis: determinantes químicos e sua relação com a qualidade dos óleos**. Revista de Nutrição, Campinas, 24 (1): 173-187, janeiro-fevereiro, 2001.

CERMELJ, Katarina. **Baked to Perfection: Delicious gluten-free recipes with a pinch of science**. London: Bloomsbury, 2021.

CIE – COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE. ***Colorimetry***. 2nd ed. Vienna: CIE Publication, 1976.

Coutinho, E. F.; Ribeiro, F. C.; Cappellaro , T. H. (Ed.). **Cultivo de Oliveira (Olea europaea L.)** / Enilton Fick Coutinho, Fabrício Carlotto Ribeiro, Thaís Helena Cappellaro — Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.

DADALI, C. **Artichoke bracts as fat and wheat flour replacer in cake: optimization of reduced fat and reduced wheat flour cake formulation**. Journal of Food Measurement and Characterization (2023) 17:98–107. https://doi.org/10.1007/s11694-022-01599-5

EMBRAPA. Embrapa conquista certificação internacional para análise de azeites. In: **EMBRAPA Notícias**. 2025. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/97845011/embrapa-conquista-certificacao-internacional-para-analise-de-azeites. Acesso em: 22 jun. 2025.

Folin O.; Ciocalteu, V. **On tyrosine and tryptophane determinations in proteins**. *J Biol Chem*. 1927; 73: 627-650.

GALLARDO-FERNÁNDEZ, L. et al. **Composition and nutritional properties of coconut oil: a review.** *Trends in Food Science & Technology*, v. 126, p. 1–12, 2022.

GEHAKA. **Analisador de Umidade IV3100 – Manual Técnico**. São Paulo: Gehaka Indústria e Comércio, s.d. Disponível em: https://www.gehaka.com.br.

GOODACRE, R. et al. **Rapid assessment of the adulteration of virgin olive oils by other seed oils using pyrolysis mass spectrometry and artificial neural networks**. Analytica Chimica Acta, v. 279, n. 1, p. 149-160, 1993

GUERREIRO, A. C. et al. **Olive oil phenolics and their potential health benefits**. *Trends in Food Science & Technology*, v. 100, p. 188–200, 2020. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.04.004

IOC (International Olive Oil Council). **Designations and Definitions of Olive Oils**. Disponível em <https://www.internationaloliveoil.org/olive-world/olive-oil/>. Acesso em 20/11/2024.

JACOB, J.; LEELAVATHI, K. **Effect of fat-type on cookie dough and cookie quality**. *Journal of Food Engineering*, v. 79, n. 1, p. 299–305, 2007. DOI:10.1016/j.jfoodeng.2006.01.058.

KUCK, L. S., ROSA, C. G. da, CRIZEL, G. R., & GULARTE, M. A. (2010). ***Influência dos diferentes tipos de gorduras na elaboração de biscoitos***.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Zoneamento Edafoclimático da Olivicultura para o Rio Grande do Sul**. 1. ed. Brasília, DF: 2013. 92 p

Nocella, C.; Cammisotto, V.; Fianchini, L.; D'Amico, A.; Novo, M.; Castellani, V.; Stefanini, L.; Violi, F.; Carnevale, R. **Extra Virgin Olive Oil and Cardiovascular Diseases: Benefits for Human Health**. Endocrine, Metabolic e Immune Disorders – Drug Targets, 2018, 18, pag 4-13

Oliveira AF, Barcelos MFP, Gonçalves ED Neto JV. **Azeite de oliva: conceitos, classificação, usos e benefícios para a saúde**. *Circular Técnica*. EPAMIG. 2008; 40: 1-5.

Portal Butantan. **O que são compostos bioativos, elementos essenciais para a produção de vacinas, medicamentos e tratamentos de saúde.** Disponível em <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/o-que-sao-compostos-bioativos-elementos-essenciais-para-a-producao-de-vacinas-medicamentos-e-tratamentos-de-saude>. Acesso em 21/11/2024.

PORTAL EMBRAPA. ***Refino.*** Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/processos/grupos-de-alimentos/oleaginosas/refino>. Acesso em 24/11/2024.

SAMPAIO, H. Alves de Carvalho; VEGARA, C. M. Araújo Chagas; MENESES, A. Florencio de. **Reflexões em nutrição e saúde**. Local: Editora, 2019. *(Observação: Você precisará encontrar os dados de "Local" e "Editora" para completar esta referência)*

SILVA, C. M. et al. **Composição de óleos vegetais e seus impactos na saúde humana**. *Revista Ciência e Saúde*, v. 13, n. 2, p. 92–100, 2020.

SILVA, G. N. da. **Estabilidade físico-química e sensorial de azeites de oliva virgens durante o armazenamento**. 2022. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.

SILVEIRA, T. M. M. da; KIZZE, E. P. B.; FUNASAKI, M. Caracterização físico-química e sensorial de biscoitos tipo cookie elaborados com farinha da semente de abóbora (Cucurbita maxima). **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 21, e2016024, 2018.

STAUFFER, C. E.; HARRETT, A. C. *Effect of fat-type on cookie dough and cookie quality*. *Cereal Chemistry*, v. 71, n. 2, p. 231–236, 1994.

VEERANNA HITLAMANI, A. D. et al. ***Optimizing fatty acid composition in cookie formulation using vegetable oil blends: impacts on dough rheology, physical properties, and sensory qualities*****.** *Journal of Food Science and Technology*, 2025

VIJAYAKUMAR, M. et al. **A randomized study of coconut oil versus sunflower oil on cardiovascular risk factors in patients with stable coronary heart disease**. Indian Heart Journal, v. 68, n. 4, p. 498–506, 2016.

VIOLINO, S. et al. Phenolic compounds in olive oil: Antioxidant and antimicrobial properties. **Antioxidants**, Basel, v. 12, n. 1, p. 147, 2023. DOI: 10.3390/antiox12010147.

Yubero-Serrano, E. M., Lopez-Moreno, J., Gomez-Delgado, F., & Lopez-Miranda, J. **Extra virgin olive oil: More than a healthy fat**. *European Journal of Clinical Nutrition. 2018*