

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

RENAN KIISTER DIAS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE AZEITES DE OLIVA EXTRA VIRGEM
MONOVARIETAIS PRODUZIDOS NO BRASIL**

MEDIANEIRA

2022

RENAN KIISTER DIAS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE AZEITES DE OLIVA EXTRA VIRGEM
MONOVARIETAIS PRODUZIDOS NO BRASIL**

**QUALITY ASSESSMENT OF EXTRA VIRGIN MONOVARIETAL OLIVE OIL
PRODUCED IN BRAZIL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título de
Licenciado em Química da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador(a): Prof. Dr. Alex Sanches Torquato

MEDIANEIRA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

RENAN KIISTER DIAS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE AZEITES DE OLIVA EXTRA VIRGEM
MONOVARIETAIS PRODUZIDOS NO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título de
Licenciado em Química da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 08/dezembro/2022

Alex Sanches Torquato
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Oldair Donizeti Leite
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Paulo Rodrigo Stival Bittencourt
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

MEDIANEIRA

2022

Dedico este trabalho aos meus tios que vieram a falecer durante minha graduação e a minha família, por minha ausência durante todo o período de formação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais, Cesar Alencar de Mello Dias e Sandra Maria Kiister, por todo o suporte emocional e financeiro durante o período de minha graduação.

Agradeço a Deus por possibilitar a minha existência e me ajudar a superar qualquer adversidade com fé e perseverança.

Ao meu orientador Prof. Dr. Alex Sanches Torquato pela oportunidade de pesquisa, sabedoria e tempo demandado nessa trajetória.

Ao meu colega de curso, de laboratório e grande amigo Ivan José Junior.

A universidade pela infraestrutura, projetos e bolsas fornecidos ao longo do tempo que permitiram a eu chegar nesse momento.

A todos os professores, presentes nos vários momentos da graduação, pelo conhecimento que obtive.

Enfim, a todos os familiares, amigos, colegas e demais pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

Os azeites de oliva devem substituir ao longo prazo os óleos vegetais na cozinha popular, isto pois os azeites têm propriedades benéficas a saúde humana e conseguem manter suas propriedades quando submetidos ao processo de cozimento. A olivicultura cresce exponencialmente no país e a produção depende de muitos fatores como índice de maturação, altitude, latitude, composição do solo, de condições climáticas favoráveis, cultivo e processo de produção. Visto o encarecimento na produção de azeites extra virgens (maior qualidade), houve um aumento significativo nas fraudes durante a produção de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assim, é necessário intensificar as pesquisas a respeito dos azeites vendidos nas prateleiras de forma a verificar se há fraude e identificar como cada marca atua quanto a qualidade dos azeites quando comparados com os índices legais. Desse modo, o presente trabalho verificou a qualidade e composição de diferentes amostras monovarietais de azeites de oliva extra virgem comercializados no Brasil, de acordo com a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 1, DE 30 DE JANEIRO DE 2012, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA). As amostras foram recebidas da campanha gaúcha – RS e da empresa Epamig – MS das variedades Arbosana-MG, Arbequina-MG, Koroneiki-MG, Gappolo-MG, Frantoio-RS, Picual-RS, Coratina-RS, Manzanilla-RS, Koroneiki-RS e Arbequina-RS. As análises dos índices de peróxidos das variedades apontaram para uma oxidação inicial das amostras, logo que apenas a amostra Gappolo-MG ficou dentro das normas de qualidade pré-estabelecidas. Quanto ao índice de acidez, verificou-se que apenas três amostras não estão dentro do limite de qualidade estabelecido pelo MAPA. Já acerca da composição de ácidos graxos, as amostras no geral apresentaram boas porcentagens de ácido oleico (principal constituinte de óleos vegetais) e ácido palmítico. Quanto ao ácido linoleico, as amostras apresentaram baixas porcentagens, porém ainda dentro do padrão de qualidade. Com o presente trabalho, é possível notar que as amostras de azeite de oliva extra virgem (EVOO) apresentam boa qualidade e são propícios para o consumo, apenas apresentando indícios de uma oxidação inicial que pode ser ocasionada devido á mal armazenamento durante o estoque ou traslado.

Palavras-chave: azeite de oliva extra virgem; instrução normativa; ácidos graxos.

ABSTRACT

Olive oils should replace vegetable oils in popular cuisine in the long term because oils have beneficial properties for human health and manage to maintain their properties when subjected to the cooking process. Olive growing grows exponentially in the country and production depends on many factors such as maturation index, altitude, latitude, soil composition, favorable climatic conditions, cultivation and production process. Given the increase in the production of extra virgin olive oils (higher quality), there was a significant increase in fraud during production according to the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. Thus, it is necessary to intensify research on the oils sold on the shelves in order to check for fraud and identify how each brand acts in terms of the quality of the oils when compared to the legal indexes. Thus, the present work verified the quality and composition of different monovarietal samples of extra virgin olive oils sold in Brazil, in accordance with NORMATIVE INSTRUCTION N° 1, OF JANUARY 30, 2012, of the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply Brazil (MAP). The samples were received from the campaign in Rio Grande do Sul – RS and from the company Epamig – MS of the varieties Arbosana-MG, Arbequina-MG, Koroneiki-MG, Gappolo-MG, Frantoio-RS, Picual-RS, Coratina-RS, Manzanilla-RS, Koroneiki -RS and Arbequina-RS. Analyzes of the peroxide indices of the varieties pointed to an initial oxidation of the samples, so that only the Gappolo-MG sample was within the pre-established quality norms. As for the acidity index, it was found that only three samples are not within the quality limit established by MAPA. Regarding the composition of fatty acids, the samples in general showed good percentages of oleic acid (main constituent of vegetable oils) and palmitic acid. As for linoleic acid, the samples showed low percentages, but still within the quality standard. With the present work, it is possible to notice that the samples of extra virgin olive oil (EVOO) have good quality and are suitable for consumption, only showing signs of an initial oxidation that can be caused due to poor storage during storage or transfer.

Keywords: extra virgin olive oil; normative instruction; fatty acids.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LDL	Lipoproteína de baixa densidade
HDL	Lipoproteína de alta densidade
COI	Conselho Oleícola Internacional
ANVISA	A Agência Nacional de Vigilância Sanitária
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
EVOO	Azeite extra virgem
IP	Índice de peróxido
IA	Índice de acidez

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	JUSTIFICATIVA.....	15
3	OBJETIVOS	16
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
4.1	Aspectos históricos e econômicos	17
4.1.1	Contexto de surgimento	17
4.1.2	Principais fatores a respeito do azeite de oliva no Brasil.....	18
4.2	Os benefícios do azeite para a saúde humana	19
4.3	Classificações e características gerais	20
4.4	Extração e processamento	21
4.5	Legislação	23
5	METODOLOGIA	25
5.1	Amostras monovarietais azeite de oliva extra virgens	25
5.2	Determinação de acidez.....	25
5.3	Determinação do índice de peróxido.....	25
5.4	Análise do Perfil dos Ácidos Graxos.....	26
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
7	CONCLUSÃO	13
	REFERÊNCIAS.....	32
	ANEXO A – Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998	17

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, a busca por uma alimentação de qualidade é encarada como uma prioridade por muitas pessoas e para isso é necessário adequar-se ou mudar totalmente os hábitos alimentares a fim de estabelecer um estilo de vida mais saudável, e dentre essas mudanças, uma das mais notadas é a troca do uso de óleos vegetais derivados da soja, milho ou girassol pelos azeites de oliva, um óleo vegetal extraído da azeitona fruto da Oliveiras – *Olea europaea*.

O azeite de Oliva quando utilizado na cozinha para o preparo de alimentos consegue manter a sua estrutura molecular ainda que seja submetido a altas temperaturas. O azeite contém ácidos graxos que não sofrem mudanças significativas durante os processos de fritura ou aquecimento, cerca de 80% dos ácidos graxos contidos no azeite mantêm a sua estrutura. Além disso, o azeite é antioxidante e possui propriedades que reduzem a concentração sanguínea de LDL e aumentam o HDL, assim ele auxilia na redução da pressão arterial e diminui os riscos de doenças cardíacas.

Porém, o processo industrial por trás da produção dos azeites de oliva é mais encarecido, logo que é um produto sazonal (com um longo período entre as safras), que depende de vários fatores naturais e externos, fora que o olival não possui grandes colheitas, tendo também certas delimitações acerca do controle de qualidade, explícitas pelo Conselho Oleícola Internacional (COI).

A legislação não permite a mistura de outros óleos ao azeite para comercialização e a obtenção do azeite se dá por meio de processos físicos (prensagem), sem a aplicação de solventes, no qual todos podem sofrer refino, com a exceção dos azeites extravirgem que não podem ser refinados.

Com a dificuldade iminente em produzir um azeite que atenda a todos os requisitos, muitas marcas adulteram seus produtos sem que o consumidor final perceba, sendo que a fraude mais comum na produção de azeite é a mistura de outros óleos ao mesmo. Com base nisso, é necessário avaliar a qualidade dos azeites por meio de métodos quantitativos para certificar-se de que os produtos entregues ao consumidor respeitem os limites de qualidade determinados pela lei.

Dessa forma, o presente trabalho pretende avaliar a qualidade de azeites de oliva monovarietais fornecidos para a pesquisa pela empresa EPAMING localizada em Maria da Fé – MG e amostras obtidas da Campanha Gaúcha - RS.

2 JUSTIFICATIVA

No Brasil, o MAPA entre os anos de 2017 e 2018 realizou uma operação na qual foram retiradas das prateleiras cerca de 110 marcas por fraude no processo de produção dos azeites ou por não apresentar o mínimo de qualidade descrito por lei para a comercialização.

Portanto, é necessário intensificar as pesquisas a respeito dos azeites de oliva para identificar fraude ou má gestão nos processos de produção, armazenamento e distribuição dos azeites. O presente estudo tem como justificativa averiguar a qualidade de amostras de azeites de oliva extra virgem recebidos da empresa EPAMING localizada em Maria da Fé – MG e da região da Campanha Gaúcha - RS, assim analisando se os azeites extra virgem (EVOO) seguem os padrões de qualidade pré-estabelecidos para o consumo dos azeites de oliva extra virgem.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade de amostras de azeite de oliva extra virgem distribuídos pela EPAMIG (Maria da Fé – Minas Gerais) e amostras monovarietais de EVOO obtidos da Campanha Gaúcha -RS.

3.2 Objetivos específicos

- a) Determinar o teor de acidez e os índices de Peróxido com isso avaliar e comparar os azeites da amostragem ao ideal previsto na legislação;
- b) Analisar o perfil dos Ácidos Graxos presentes nos azeites da amostragem por meio de cromatografia gasosa;

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Aspectos históricos e econômicos

4.1.1 Contexto de surgimento

O azeite de oliva é o óleo extraído da azeitona, o fruto da oliveira. A oliveira (*Olea europaea L.*) é uma planta dicotiledónea da família *oleaceae*, de porte arbóreo e clima mediterrâneo. É cultivada em países mediterrâneos do sul da Europa como Portugal, Espanha, França, Itália e Grécia. Ao passo que se desenvolveu as técnicas de cultivo da planta, as plantações de oliveiras expandiram até países de climas semelhantes na América do Sul, América do norte, Norte da África e alguns países da Ásia (Wrege *et al.*, 2015).

De acordo com a COI, não se sabe ao certo quanto a origem das oliveiras, mas descobertas recentes supõem que a sua existência remeta ao decimo segundo milênio a.C. Isto pois, fósseis de folhas de oliveira foram encontrados em depósitos em Mongardino, na Itália e restos fossilizados das oliveiras em estratos do Paleolítico Superior na incubadora de caramujos Relilai no Norte da África, além de pedaços de oliveiras selvagens descobertos em escavações durante do período Calcolítico e da Idade do Bronze na Espanha (Kist, Carvalho e Beling, 2018).

A Ásia menor é considerada o local originário da oliveira selvagem, mais precisamente na região correspondente à faixa de terra que se estende do Sul do Cáucaso ao planalto iraniano e às costas mediterrâneas da Síria e Palestina. A partir desses locais o cultivo se alastrou rumo ao Egito e a Grécia, posteriormente aos romanos e aos árabes. O cultivo das oliveiras na América ocorreu graças a expansão ultramarina de portugueses e espanhóis, no qual a planta fincou suas raízes principalmente no México, no Chile, na Argentina e na região que hoje constitui a Califórnia, nos Estados Unidos, e após isso alcançaram outras localidades (Kist, Carvalho e Beling, 2018).

A American Chemical Society propõe que o consumo da madeira e extração do óleo (azeite de oliva) das oliveiras já perdura milênios. Isto pois, as oliveiras produzem drupas (azeitonas) na qual pode-se extrair um óleo (o azeite de oliva) presente na mesa de milhões de brasileiros e substituto natural dos óleos derivados

de soja, milho e outros. Além disso, as azeitonas ainda podem ser consumidas em conserva, o que a partir do século XIX se tornou um hábito comum na sociedade (Trovão e Silva, 2022).

4.1.2 Principais fatores a respeito do azeite de oliva no Brasil

De acordo com o Instituto Brasileiro de Olivicultura, no Brasil, a olivicultura ocupa cerca de 10.000 hectares no país, no qual 7.000 e 3.500 hectares correspondem respectivamente a plantios nas regiões do Rio Grande do Sul e da Serra da Mantiqueira, que abrange áreas dos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro (Belarmino *et al.*, 2020).

O Rio Grande do Sul é o maior produtor de azeite de oliva do país. Segundo dados do programa de desenvolvimento estadual de olivicultura (Pró-oliva) o estado em 2022 produziu cerca de 448,5 mil litros de azeite (Ambrosini *et al.*, 2022). O cultivo de oliveiras está em constante expansão no país, a Ibraoliva prevê um aumento de 10 mil hectares de plantações para 25 mil hectares até o ano de 2025. Esse avanço nos plantios é notado quando estados como Espírito Santo, Bahia, Santa Catarina e Paraná avançam na olivicultura, mas em áreas menores (Filoda *et al.*, 2021).

Na região da Serra da Mantiqueira em Minas Gerais, a produção de azeite em 2017, 2018 e 2019 foi de respectivamente 42 mil litros, 80 mil litros e 40 mil litros (50% menor que o ano anterior por fatores naturais). Sendo que as variedades mais plantadas nos olivais dessa região são arbequina (60%), koroneiki (15%), arbosana (10%), grappolo (10%) e outras (5%). Em “outras” estão incluídas as variedades marias da fé, manzanila, ascola-no, frantoio e picual (Kist, Carvalho e Beling, 2019).

O cultivo comercial das oliveiras demanda persistência e investimento alto, visto que a produção de azeite de oliva depende de vários fatores como índice de maturação, altitude, latitude, composição do solo, de condições climáticas favoráveis, cultivo e processo de produção. Além disso, a oliveira pode demorar no mínimo 5 anos para gerar o primeiro fruto e atingem a maturidade por volta de 10 a 12 anos de vida. Porém, após esse período a planta pode produzir frutos por até 500 anos a depender da forma de seu manejo (Almeida, 2022).

No aspecto econômico, o Brasil ocupa a segunda colocação no ranking internacional de importação de azeite de oliva. As importações chegaram a 86.362

toneladas de azeite e 117.500 toneladas de azeitonas durante as safras de 2018/2019. A commodities dos azeites tem como os principais mercados importadores os EUA (36%), União Europeia (14%), Brasil (8%), Japão (7%) e Canadá (5%). Esses mercados correspondem a 70% da produção mundial de azeite de oliva (CAYE, 2018).

4.2 Os benefícios do azeite para a saúde humana

O azeite de oliva é benéfico de diversas formas para a saúde das pessoas. Ele ajuda a controlar os níveis de colesterol no sangue, isto por ser uma grande fonte de ácidos graxos que ajudam na redução do colesterol ruim (LDL) e no aumento do colesterol bom (HDL). Essa grande quantidade de nutrientes auxilia também na saúde do coração e do cérebro, logo que é fonte de ácidos graxos, antioxidantes (que previnem a degeneração dos neurônios), minerais e vitaminas importantes para o sistema circulatório. Também atua de forma anti-inflamatória, na absorção de vitaminas, garante a saciedade e é fonte de cálcio e potássio (BALLUS, 2014).

Além do mais, as folhas geradas pelas oliveiras durante o processo de colheita podem ser utilizadas como forma de se obter subprodutos com propriedades benéficas a saúde também. Os compostos obtidos a partir das folhas tem atividade biológica associado ao tratamento de doenças, como febre, inflamação e hipertensão. Além disso, estudos recentes apontam para uma atividade antiviral por parte de compostos fenólicos obtidos a partir das folhas da oliveira (Cagliari *et al.*, 2022).

Os compostos fenólicos presentes no azeite de oliva são capazes de combater os radicais livres, e dentre todos o que apresentam a maior atividade antioxidante e anti-inflamatória é o hidroxitirosol e estudos recentes apontam a funcionalidade de redução dos níveis de glicose no sangue (COSTA, 2017).

Os estudos de MA *et al.* (2023) confirmam uma nova propriedade do azeite de oliva benéfica a saúde, a de agente antialérgico, analisado e testado por meio de sintomas clínicos e fatores imunológicos em camundongos que ingeriram cerca 600mg(kg.dia) de azeite por duas semanas. Devido a suas propriedades anti-inflamatórias o azeite de oliva pode ser utilizado como um método complementar no alívio de dores agudas por meio de massagens usando o azeite, como mostrado no estudo de NASIRI *et al.* (2022).

A obesidade é uma doença caracterizada por um estado inflamatório crônico de baixo grau, que contribui para desregulações metabólicas como a resistência a insulina e diabetes. A pesquisa do grupo MOYO et al. (2022) utilizou um composto presente no azeite, o 12-OAHSa, como uma nova intervenção nutricional de forma a controlar a desregulação metabólica associada a obesidade.

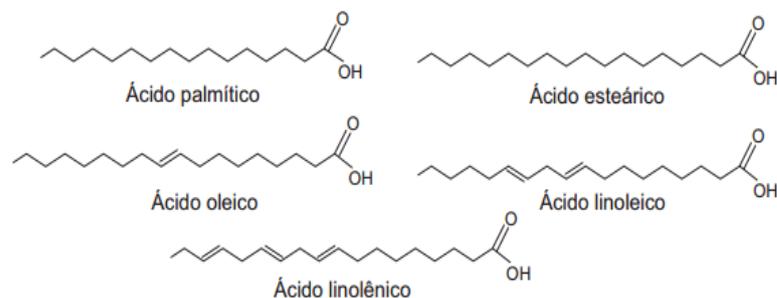
A pesquisa de VIGNINI et al. (2017) aponta que a suplementação de azeite de oliva vitaminado na dieta de mulheres na pós-menopausa representa uma ferramenta adequada para a função plaquetária, reduz o estresse nitrosativo e combate doenças correlacionadas. A ingestão do ácido maslínico (MA) e oleanólico (AO) na dieta humana é associada a uma melhora da função endotelial como visto no trabalho de DE LA TORRE et al. (2020).

4.3 Classificações e características gerais

O azeite de oliva é composto principalmente por triglicerídeos (cerca de 99%) e, secundariamente, ácidos graxos livres, mono e diacilgliceróis, além de uma variedade de lipídeos, como hidrocarbonetos, esteróis, álcoois, alifáticos, tocoferóis e pigmentos (BOSKOU; BLEKAS; TSIMIDOU, 2006).

Uma grande quantidade de compostos fenólicos e voláteis também estão presentes e alguns desses compostos contribuem para o caráter único do óleo. Os ácidos graxos presentes no azeite, como mostra a figura 1, é o palmítico (C16: 0), o palmitoléico (C16: 1), o esteárico (C18: 0), o oleico (C18:1n-9), o linoléico (C18:2n-6) e o linolênico (C18:3n-3). Os ácidos mirístico (C14:0), heptadecanóico e eicosanóico são encontrados em pequenas quantidades (BOSKOU; BLEKAS; TSIMIDOU, 2006).

Figura 1 - Principais ácidos graxos constituintes dos azeites em geral



Fonte: Autoria própria (2022)

O azeite apresenta em sua composição cerca de 70% de ácido oleico o diferenciando dos demais óleos vegetais que são constituídos fundamentalmente por ácidos graxos insaturados. A ingestão de ácidos oleicos na dieta está relacionada a prevenção de doenças cardiovasculares, da síndrome metabólica e da obesidade (GILLINGHAM; HARRIS- JANS; JONES, 2011).

Segundo a Internacional Olive Council (COI), os azeites podem ser divididos em:

- (a) Azeite de oliva extra virgem: esse tipo de azeite tem alta qualidade e pode ser vendido diretamente ao consumidor final. É o azeite mais saudável e completo entre todos os outros tipos sendo mais benéfico a saúde humana, além disso apresenta índice de acidez menor que 0,8%.
- (b) Azeite de oliva virgem: esse tipo de azeite pode ser vendido direto ao consumidor final, porém apresenta nível de qualidade inferior aos azeites extra virgens. Sua aplicação principal é na culinária e geralmente é comercializado como uma mistura com outros óleos. Sua acidez varia de 0,81% a 2%.
- (c) Azeite de oliva lampante: esse tipo de azeite é impróprio para o consumo, pois possui odor e paladar são inadequados e possui o índice de acidez maior a 3,3%. A sua comercialização depende exclusivamente da mistura com outros óleos e azeites.
- (d) Azeite de oliva refinado: esse tipo de azeite é resultado de processos químicos de refinamento de outros azeites, que resultam em um azeite refinado com índice de acidez próximo de 0,5% e sabor deficiente de nutrientes.
- (e) Azeite composto: é um tipo de azeite popularizado e que possui baixa qualidade devido a ser uma mistura de azeite com outros óleos. Geralmente na proporção de 15% de azeite e 85% de óleo.

4.4 Extração e processamento

O processo de produção dos azeites começa pela colheita das drupas, geralmente as azeitonas são coletadas no final do verão e início do outono, no

hemisfério norte ocorre entre os meses de setembro a novembro. Já na região da Serra da Mantiqueira a colheita tem início em meados de janeiro e pode se estender até abril (EPAMING, 2020).

Basicamente existem dois métodos para a colheita, o manual e o mecânico, no qual ambos consistem em tremer os ramos das oliveiras fazendo com que os frutos dela caiam em uma malha de coleta e, uma vez recolhidos, são imediatamente levados ao lagar (Lagar é o local onde se pisam frutos para separar sua parte líquida da massa sólida) para a extração do azeite (PAZ, MORAIS e CREXI, 2020).

As regiões mediterrâneas são as principais produtoras do mundo, com cerca de 95% da produção mundial graças as condições climáticas e de solo mais favoráveis. Para se produzir 250 mililitros de azeite são necessárias de 1300 a 2000 azeitonas. A colheita é de grande importância porque dependendo do grau de maturação das azeitonas maior será a eficácia na extração do azeite, logo que azeitonas colhidas ainda no início da maturação (frutos mais verdes) apresentam maior quantidade de compostos fenólicos e baixa acidez, se tornando mais resistentes a extração, ocasionando um menor rendimento quando comparada a drupas maduras (BERTO, 2013).

Após a colheita as azeitonas são levadas ao lagar, onde as folhas e detritos são separados e as olivas lavadas e pesadas. Os frutos já limpos passam pela moagem, cujo o objetivo é liberar os lipídios contidos nas células do mesocarpo por meio do rompimento dos tecidos vegetais. Esse processo é feito por “martelos” feito de aço inox, que por meio de rotação promove o esmagamento das azeitonas (UCEDA; JIMÉNEZ; BELTRÁN, 2006).

Após isso inicia o processo de malaxação que consiste em quebrar a emulsão do processo anterior afim de favorecer a coalescência (aderência, junção, soldadura de partes que se achavam separadas) das gotículas de óleo, o que influencia diretamente da eficiência da extração do azeite (Coppa *et al.*, 2017).

A pasta da azeitona formada pelo processo de malaxação é encaminhado ao processo de centrifugação, onde a separação da fração líquida do bagaço é realizada em decantadores centrifugos horizontais (3000 a 4000rpm) e, posteriormente o azeite é separado da fração aquosa em centrifugas verticais e em seguida o azeite extraído é armazenado em tanques de aço inoxidável em temperatura de 15-25 °C (Filoda *et al.*, 2021)

Nessa etapa o azeite permanece por meses nos tanques para a remoção de resíduos de água e de sedimentos sólidos ainda presentes, sendo sua remoção fundamental pois para evitar alterações hidrolíticas e fermentativas, que podem alterar as qualidades físico-químicas e sensorial do produto final (PETRAKIS, 2006; ALLAS et al., 2011).

É necessário que o processo de produção do azeite seja seguido à risca e de maneira sistemática. Em muitos lugares é comum a produção de azeites fraudulentos que tentam imitar os EVOO por meio da mistura de β -caroteno e outros óleos. Um novo método de análise Raman confocal a laser é realizado para analisar e comparar EVOO e quaisquer outros óleos afim de averiguar a presença de espectros Raman β -caroteno, ácidos oleicos e ácido linoleico calculados pela teoria funcional da densidade (Fang, Wang e Wan, 2022).

Os azeites de oliva virgem e extra virgem tem como característica a extração a frio, pois quando feita a quente ocorre a quebra das cadeias dos ácidos gordos causando danos aos atributos organoléuticos e químicos dos azeites. Na extração a quente obtém-se maiores quantidades de azeite, porém com qualidade inferior que os métodos a frio (com temperatura inferior a 27 °C). Um dos exemplos de extração a quente, é a adição de água quente durante o processo de moagem das azeitonas (Ramalho e Suarez, 2013).

Além disso, o azeite diferencia-se dos óleos justamente pelo método de extração e do insumo que ocorre essa extração. Isto pois, os óleos são extraídos de sementes, caroços ou grãos oleaginosos enquanto o azeite é extraído de polpas de frutos (oliva, dendê, etc.). O azeite apresenta menor estabilidade térmica e passa pela prensagem a frio que mantém os seus benefícios (Ramos *et al.*, 2021).

4.5 Legislação

Em decorrência da necessidade em uma legislação específica para o azeite de oliva, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), fundamentado no COI (da União europeia) e no Codex Alimentarius, publicou em 30 de janeiro de 2012, a instrução normativa nº1, que define os requisitos básicos para ao azeite de oliva (BERTO, 2013).

Como mostra o Quadro 1, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabeleceu por meio do artigo 2º (da Instrução Normativa 1/2012) algumas regulamentações técnicas como:

I - Azeite de oliva: o produto obtido somente do fruto da oliveira (*Olea Europaea* L.) excluído todo e qualquer óleo obtido pelo uso de solvente, por processo de esterificação ou pela mistura com outros óleos, independentemente de suas proporções;

III - acidez livre: o teor dos ácidos graxos nas formas livres presentes nos produtos abrangidos por esta Instrução Normativa, expresso em porcentagem de ácido oléico na massa do produto, g/100 g (grama de ácido oléico por 100 gramas do produto); O índice de peróxido e o teor de acidez máximos para EVOO é respectivamente 0,80% e 20,00 mEq*Kg⁻¹.

Quadro 1 - limites de tolerância de parâmetros de qualidade e características sensoriais dos azeites de oliva

GRUPOS	AZEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEM
Teor de acidez (%)	Menor ou igual a 0,80
Índice de peróxido (mEq*Kg⁻¹)	Menor ou igual a 20
Extinção específica no Ultravioleta (270nm)	Menor ou igual a 0,22
Extinção específica no Ultravioleta (Delta K)	Menor ou igual a 0,01

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2012)

5 METODOLOGIA

5.1 Amostras monovarietais azeite de oliva extra virgens

As amostras EVOO monovarietal brasileiro foram obtidas da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Epamig, Mari da Fé - Minas Gerais e da Campanha Gaúcha - RS. Apenas um lote de cada uma das regiões foi obtido e realizado a análise. A validade das amostras é de 2 anos, a data de fabricação não é informada e as variedades foram obtidas em 2020 com análises realizadas em 2021.

5.2 Determinação de acidez

Foi realizada por meio de titulação com solução de éter etílico, álcool e indicador fenolftaleína, de acordo com a técnica do Instituto Adolfo Lutz e os resultados expressos em porcentagem de ácido oleico (WALKYRIA et al., 1976; AOAC, 2005). O índice de acidez (IA) foi determinado conforme o método proposto pela AOCS Ca 5a-40 (1998) e calculado de acordo com a Equação 1.

$$\text{IA (mg de KOH/g)} = V \times f_c \times C \times 5,61 / m \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:

V = volume de NaOH (mL);

f_c = fator de correção;

C = concentração de NaOH (mol/L);

m = massa da amostra (g).

5.3 Determinação do índice de peróxido

Determinado, segundo a AOAC (2005), pela capacidade da amostra em oxidar iodeto de potássio e os resultados expressos em miliequivalentes ou mmolc kg⁻¹. O

índice de peróxido (IP) foi determinado conforme método proposto pela AOCS Cd 8-53 (1998) e calculado de acordo com a Equação 2.

$$\text{IP (meq O}_2\text{/kg)} = (\text{A} - \text{B}) \times \text{N} \times \text{f} \times 1000 / \text{m} \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde:

A = volume, em mL, da solução de tiosulfato de sódio gasto na titulação da amostra;

B = volume, em mL, da solução de tiosulfato de sódio gasto na titulação do branco;

N = concentração normal da solução de tiosulfato de sódio (eq/L);

f = fator da solução de tiosulfato de sódio;

m = massa, em gramas, da amostra.

5.4 Análise do Perfil dos Ácidos Graxos

Para determinação do perfil dos ácidos graxos será utilizada a cromatografia gasosa, a metodologia utilizada para o preparo das amostras será a de HARTMANN & LAGO (1973). A quantificação dos ácidos graxos será realizada por normalização da área do pico, sendo cada pico calculado multiplicando-se a sua altura pela largura medida na metade da altura. A composição percentual de ésteres metílicos dos ácidos graxos será obtida pela razão individual e área total, multiplicando-se por 100, considerando o fator de resposta à quantidade de ácidos graxos presentes na amostra (OLIVEIRA et al., 2010).

As quantificações foram efetuadas em relação ao padrão interno, tricosanoato de metila (23:0) de concentração 1,0 mg mL⁻¹ em iso-octano. A adição do padrão interno foi realizada no tubo de esterificação, em seguida o solvente foi evaporado sob fluxo de nitrogênio e foi efetuada a pesagem da amostra no mesmo tubo. Para a determinação da quantidade dos AG identificados nas amostras, em mg*g⁻¹ de amostra, foi utilizada a Equação 3 (Silveira *et al.*, 2017). Os limites de detecção (LOD) e quantificação (LOQ) foram estimados por análise triplicada da solução padrão diluída de tricosanoato de metila (1,0 mg mL⁻¹), considerando a taxa de sinal-ruído em

relação ao sinal de fundo como 3 e 10, respectivamente (Análise Comitê de Métodos, 1987).

$$M_x = \frac{A_x \cdot M_p \cdot F_{CT}}{A_p \cdot M_A \cdot F_{CEA}} \quad (\text{Eq.3})$$

Em que:

M_x = Massa do ácido graxo X em mg/g de amostra.

M_p = Massa do padrão interno em miligramas.

M_A = Massa da amostra em gramas.

A_x = Área do ácido graxo X.

A_p = Área do padrão interno.

F_{CT} = Fator de correção teórico.

F_{CEA} = Fator de conversão éster metílico para ácido graxo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de peróxido (IP) dos azeites de oliva extra virgem é expresso pelo o Codex Alimentarius (2003) e RDC 270 da ANVISA (2005), no qual o IP deve ser no máximo, 20 meq*kg⁻¹. Dentre as 10 amostras analisadas, apenas uma ficou dentro do índice de peróxido legal para ser consumido (Tabela 1), considerando um EVOO, que foi a Gappolo -MG. As outras amostras apresentaram IP mais elevados que o limite legal, mas não muito acima, o que nos indica a oxidação inicial dessas amostras de azeites.

Os principais fatores que podem alterar o índice de peróxido em amostras são as condições de armazenamento. Por isso, é de se imaginar que os valores um pouco elevados do IP nas amostras analisadas se devem a forma como elas foram armazenadas pré-análise. Em geral, a variação do IP ao longo do tempo ocorre de modo gaussiano, no qual determina o índice de oxidação inicial, a rancificação do azeite de oliva e a deterioração que pode ter ocorrido nos antioxidantes naturais, como os tocoferóis e os polifenóis (Gonçalves *et al.*, 2019).

A ingestão de azeites oxidados pode gerar maior propensão a reações inflamatórias, ao envelhecimento precoce e a doenças degenerativas como o câncer. Os azeites podem ser oxidados quando submetidos a altas temperaturas em processos de frituras ou quando mal armazenados e expostos ao calor e luz solar.

Tabela 1- Índice de peróxido e o teor de acidez médio das amostras de EVOO da Campanha Gaúcha e da empresa Epaming – MG

Variedades	Índice de Peróxido (mEq kg⁻¹)	Teor de Acidez (%)
Arbosana-MG	21,87 ± 0,42	0,79 ± 0,07
Arbequina-MG	20,79 ± 0,32	0,90 ± 0,01
Koroneiki-MG	23,18 ± 1,81	1,10 ± 0,05
Gappolo-MG	16,79 ± 2,45	0,92 ± 0,03
Frantoio-RS	21,63 ± 0,76	0,80 ± 0,04
Picual-RS	23,19 ± 0,08	0,61 ± 0,02
Coratina-RS	21,58 ± 0,08	0,57 ± 0,01
Manzanilla-RS	21,92 ± 0,09	0,50 ± 0,02
Koroneiki-RS	22,16 ± 0,31	0,58 ± 0,05
Arbequina-RS	21,23 ± 0,60	0,67 ± 0,02

Fonte: Autoria própria (2022)

Já o teor de acidez é caracterizado pelo teor de ácidos graxos livres no EVOO, que é definido por órgãos como o Codex Alimentarius, IOC, USDA. No Brasil, o teor máximo de ácidos graxos livres é de 0,8 gramas a cada 100 gramas de azeite segundo o MAPA, o que segue o padrão internacional para essa classificação de azeite.

De acordo com a Tabela 1, as amostras que estão dentro do limite legal de teor de acidez para azeites extra virgem expresso em % de ácidos graxos livres são (7) Arbosana-MG, Frantoio-RS, Picual-RS, Coratina-RS, Manzanilla-RS, Koroneiki-RS e Arbequina-RS. As demais amostras (3) Arbequina – MG, Koroneiki-MG e Gappolo-MG apresentaram índices de acidez mais elevados que o permitido pela lei, no Brasil.

A acidez elevada para os EVOO está principalmente relacionada a degradação dos triglicerídeos, resultando na formação de ácidos graxos livres (Korifi et al. 2016). Então, em três amostras o teor de acidez passou do limite previsto para elas se enquadrarem dentro da classificação de azeites de oliva extra virgem, porém ainda podem ser consumidos, e esse fator não terá impacto no sabor nutricional do produto, diante das análises corroboradas pela determinação do perfil de ácidos graxos.

A análise do perfil dos ácidos graxos serve para verificar a autenticidade dos azeites, isto pois por meio da cromatografia gasosa é possível determinar todos os constituintes da fase gorda e realizar a análise botânica do azeite (Uncu *et al.*, 2017). A partir desses dados foi construído uma tabela comparando os perfis de ácidos graxos obtidos com o recomendado pela COI, conforme a Tabela 2 e a Tabela 3.

A análise do perfil graxo das amostras de Minas Gerais (Tabela 2) mostrou que os azeites estão dentro do padrão de qualidade legal. Das quatro variedades analisados, todas estavam dentro do padrão de constituição dos ácidos graxos. Pode-se notar uma quantidade elevada de ácido oleico (18:1n-9), que é o principal constituinte do azeite. Presente em 690,54 mg/100g (Arbosana-mg), 639,2 mg/100g (Arbequina-MG), 716,73 mg/100g (Koroneiki-MG) e 750,35 mg/100g (Groppolo-MG) da composição dos azeites, o ácido oleico é considerado a gordura boa, por ter um efeito benéfico nos vasos sanguíneos, reduzindo o risco de doenças cardiovasculares e hepáticas. A pequena diferença de ácido oleico na composição pode ser característica do tipo de variedade (DA SILVA et al., 2012).

Além disso, as amostras também mostraram baixos números de composição de ácido linoleico (ácidos poli-insaturados) em todas as amostras (valores entre 42,81

mg/100g para Koroneiki a 75,82 mg/100g para Arbequina) e valores bons de ácidos palmíticos (com exceção da amostra de Grappolo-MG, que teve o menor percentual de 86,31 mg/100g), ambos ácidos não podem ser sintetizados pelo metabolismo humano e devem ser ingeridos via dieta. O 16:0 é fonte de vitamina A e um forte antioxidante enquanto o 18:2n-6 atua no combate da pressão arterial e na distribuição da gordura no corpo (Gattás e Brumano, 2005).

Tabela 2 - Composição em ácidos graxos (expresso em mg 100 g⁻¹) nas amostras de EVOO das variedades Arbosana-MG, Arbequina-MG, Grappolo-MG e Koroneiki-MG

Ácidos graxos	ARBOSANA	ARBEQUINA	KORONEIKI	GRAPPOLO
6 (Caprótico)	2,60 ± 0,05	2,93 ± 0,23	3,01 ± 0,16	2,77 ± 0,11
16:0 (Palmitico)	124,37 ± 0,07	159,19 ± 3,91	109,1 ± 0,33	86,31 ± 0,35
16:1n-9 (Palmitoleico)	14,8 ± 0,12	17,02 ± 0,69	8,33 ± 0,04	6,09 ± 0,05
17 (Heptadecanoico)	0,86 ± 0,00	0,75 ± 0,01	0,39 ± 0,00	0,41 ± 0,02
17:1 (cis10-Heptadecanóico)	2,27 ± 0,00	1,85 ± 0,05	0,79 ± 0,01	0,88 ± 0,04
18:0 (Esteárico)	16,71 ± 0,06	16,36 ± 0,20	19,94 ± 0,03	14,95 ± 0,67
18:1n-9 (Oleico)	690,54 ± 0,89	639,22 ± 1,23	716,73 ± 1,10	750,35 ± 0,10
18:2n-6 (Linoleico)	53,07 ± 0,12	75,82 ± 1,41	42,81 ± 0,06	41,84 ± 0,10
C20:0 (Araquídico)	3,84 ± 0,07	3,52 ± 0,12	3,87 ± 0,02	3,01 ± 0,02
18:3n-3 (Linolênico)	6,70 ± 0,01	4,36 ± 0,16	6,03 ± 0,01	6,33 ± 0,03
C20:1 (Gadoléico)	3,41 ± 0,04	2,82 ± 0,06	3,19 ± 0,01	3,95 ± 0,02
20:4n-6 (Araquidônico)	1,55 ± 0,07	0,98 ± 0,03	1,41 ± 0,01	0,96 ± 0,01
C20:5 (Eicosapentaenóico EPA)	8,92 ± 0,23	2,14 ± 0,19	16,17 ± 1,21	11,99 ± 0,77

Fonte: Autoria Própria (2022)

A Tabela 3 demonstra a análise da composição dos ácidos graxos das amostras da campanha gaúcha no Rio Grande do Sul. As amostras apresentaram boas quantidades de ácido oleico e palmítico. A exceção foi a composição de ácido linoleico em que a porcentagem de composição foi baixa, porém dentro do padrão de qualidade.

As diferenças em percentual de massa/massa da composição de ácidos graxos dos azeites podem se dar pela variedade que se é extraído o azeite. A depender de sua variedade, pode-se ter azeites com maior composição de ácido oleico, palmítico ou linoleico. Todas as amostras encontram-se com ótimos números de composição, o que varia é a quantidade, algumas variedades como a Grappolo-MG apresentam quantidades de ácido oleico por grama bem elevados, enquanto por outro lado a Arbequina-MG tem em sua composição uma quantidade menor. Essas diferenças não são o suficiente para causar impacto nutricional no produto, isto pois não há deficiência de nutrientes, e sim, uma pequena diferença de composição devido a variedade no qual se extrai o azeite.

Tabela 3 - Composição em ácidos graxos (expresso em mg 100 g⁻¹) nas amostras de EVOO das variedades Frantoio-RS, Arbequina-RS, Picual-RS, Koroneiki-RS, Manzanilla-RS e Coratina-RS

Ácidos graxos	FRANTOIO	ARBEQUINA	KORONEIQUI	PICUAL	MANZANILLA	CORATINA
6 (Caprónico)	0,69 ± 0,04	0,55 ± 0,03	0,61 ± 0,04	0,31 ± 0,01	0,29 ± 0,01	0,55 ± 0,02
16:0 (Palmitico)	139,28 ± 1,61	125,63 ± 1,25	155,56 ± 0,48	139,08 ± 0,24	152,77 ± 0,79	134,58 ± 1,49
16:1n-9 (Palmitoleico)	12,92 ± 0,66	7,12 ± 0,26	18,02 ± 0,03	14,31 ± 0,08	17,23 ± 0,06	12,03 ± 0,76
17 (Heptadecanoico)	0,42 ± 0,01	0,41 ± 0,01	1,12 ± 0,00	0,51 ± 0,00	1,05 ± 0,01	0,47 ± 0,01
17:1 (cis10-Heptadecanóico)	0,92 ± 0,03	0,78 ± 0,01	2,56 ± 0,01	1,05 ± 0,01	2,24 ± 0,02	1,02 ± 0,03
18:0 (Esteárico)	16,56 ± 0,71	15,67 ± 0,33	16,56 ± 0,03	19,42 ± 0,10	21,45 ± 0,11	18,32 ± 0,69
18:1n-9 (Oleico)	670,31 ± 2,75	669,98 ± 4,62	627,88 ± 0,65	691,96 ± 0,41	664,69 ± 0,35	681,87 ± 3,22
18:2n-6 (Linoleico)	71,02 ± 1,93	88,3 ± 1,66	91,06 ± 0,30	45,51 ± 0,20	48,06 ± 0,11	62 ± 1,94
C20:0 (Araquídico)	3,04 ± 0,07	3,04 ± 0,12	3,82 ± 0,02	3,38 ± 0,02	4,20 ± 0,05	3,53 ± 0,25
18:3n-3 (Linolênico)	8,17 ± 0,42	8,08 ± 0,28	6,87 ± 0,03	6,41 ± 0,05	7,45 ± 0,01	8,37 ± 0,58
C20:1 (Gadoléico)	2,77 ± 0,14	3,61 ± 0,11	3,15 ± 0,01	2,59 ± 0,01	3,19 ± 0,03	2,83 ± 0,12
20:4n-6 (Araquidônico)	0,88 ± 0,06	0,85 ± 0,06	1,23 ± 0,01	0,95 ± 0,01	1,27 ± 0,03	1,12 ± 0,08
C20:5 (Eicosapentaenóico EPA)	2,51 ± 0,05	2,47 ± 0,13	2,41 ± 0,22	4,53 ± 0,16	5,37 ± 0,27	3,54 ± 0,29

Fonte: autoria própria (2022)

7 CONCLUSÃO

A análise constitucional das amostras aponta para boas porcentagens de ácido oleico e palmítico, e uma porcentagem dentro do padrão para o ácido linoleico o que indica uma ótima qualidade das amostras dos azeites de oliva extra virgem obtidos da Epamig - MG e da Campanha Gaúcha – RS. Para uma análise mais precisa quanto a qualidade das amostras obtidas de azeite, é necessário ainda realizar a análise no Ultra Violeta, tendo em vista que esse é um procedimento padrão que consta na Instrução Normativa Nº 1, de 30 de Janeiro de 2012, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA).

O índice de peróxido apontou para uma oxidação inicial de algumas amostras de azeite, logo que apenas a amostra da variedade Grappolo-MG ficou dentro as normas legais. Essa oxidação muito provavelmente está ligada a forma de armazenamento dos azeites dentro da instituição, visto que os azeites são termicamente instáveis e tendem a oxidar facilmente em contato com a luz, calor e meio externo.

O teor de acidez teve dentro do limite legal de teor de acidez expresso em % de ácidos graxos livres sete amostras das variedades Arbosana-MG, Frantoio-MG, Picual-RS, Coratina-RS, Manzanilla-RS, Koroneiki-RS e Arbequina-RS. As demais amostras (3) Arbequina – MG, Koroneiki-MG e Gappolo-MG apresentaram índices de acidez mais elevados que o permitido pela lei, isso quer dizer que essas amostras no momento não podem ser consideradas azeite de oliva extra virgem, mas o seu consumo é permitido e o seu valor nutricional ainda continua ótimo visto a análise do perfil de ácidos graxos.

Estudos como este são importantes para entender o comportamento das variedades de azeites enquanto a sua composição. Todas as amostras das diversas variedades se encontram dentro de um padrão de qualidade, ou seja, são consumíveis. O armazenamento dos azeites de forma correta é crucial para manter suas características, logo que a oxidação pode acarretar no aumento do índice de acidez e ao longo do tempo inviabilizar o seu consumo.

REFERÊNCIAS

- A oliveira. **International Olive Council**, 2022. Disponível em: <<https://www.internationaloliveoil.org/olive-world/olive-tree/>>. Acesso em: 09 nov 2022.
- AGA, D.S.; LENCZEWSKI, M.; MUURINEN, J.; SNOW, D.; SALLACH, J.B.; WALLACE, J.S. Challenges in the Measurement of Antibiotics and in Evaluating Their Impacts in Agroecosystems: A Critical Review. **J. Environ.** v. 45, p. 407- 419, 2016.
- ALMEIDA, M. S. DE. Atributos de qualidade do azeite de oliva extra virgem produzido no estado do Rio Grande do Sul. **Programa de pós graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios da UFRS**, n. 8.5.2017, p. 2003–2005, 2022.
- AMBROSINI, L. B.; BORBA, A. C. L. DE; BERTOLLO, A. M.; JOAO, P. L.; OLIVEIRA, A. M. R. D. **Cadasto olivícola do Rio Grande do Sul 2022**. Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária. Porto Alegre-RS: SEAPDR 2022.
- BALLUS, C. A. **Caracterização química e capacidade antioxidante de azeites de oliva extravirgem provenientes do Brasil e de outros países utilizando técnicas eletroforéticas, cromatográficas e espectrométricas**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos. 2014.
- BELARMINO, L. C.; NAVARRO, M. P.; COSTA, L.; ROZANE, Â.; SOUZA, L. DE. Análise econômica exploratória da olivicultura no Brasil e Espanha. **VIII Simpósio da Ciência do Agronegócio 2020**, p. 345–354, 2020.
- CAGLIARI, A.; MARTINY, T. R.; NASCIMENTO, R.; MORAIS, M. M.; ROSA, G. S. DA. Effects of different drying conditions on bioactive potential of Brazilian olive leaf. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 25, p. 1–16, 2022.
- CAYE, A. O desenvolvimento de um sistema setorial de inovação: a produção de azeite de oliva no Rio Grande do Sul. **Programa de Pós- Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS**, v. 63, n. 2, p. 1–3, 2018.
- COPPA, C. F. S. C.; ROSIM, R. E.; OLIVEIRA, C. A. F. DE; COSTA RODRIGUES, C. E. DA; GONÇALVES, C. B. Extração de oleuropeína a partir de folhas de oliveira utilizando solvente hidroalcoólico. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017.
- COSTA, P. R. Caracterização físico-química e análise da qualidade sensorial de azeites de oliva extravirgem brasileiros. **Programa de pós-graduação em ciências agrárias da Universidade Federal do Ceará**, p. 1–86, 2017.
- FANG, P.; WANG, H.; WAN, X. Olive oil authentication based on quantitative β -carotene Raman spectra detection. **Food Chemistry**, v. 397, p. 133763, 2022.
- FILODA, P. F.; CHAVES, F. C.; HOFFMANN, J. F.; ROMBALDI, C. V. Olive oil: A review on the identity and quality of olive oils produced in Brazil. **Revista Brasileira**

de **Fruticultura**, v. 43, n. 3, p. e-847, 2021.

GATTÁS, G.; BRUMANO, G. Ácido linoléico conjugado (CLA). **Revista Eletrônica Nutritime**, p. 18–27, 2005.

GONÇALVES, THAYS R. ; ROSA, LARISSA N. ; TORQUATO, ALEX S. ; DA SILVA, LUIZ F. O. ; MARÇO, PAULO H. ; GOMES, SANDRA T. MARQUES ; MATSUSHITA, Makoto ; VALDERRAMA, PATRÍCIA . Assessment of Brazilian Monovarietal Olive Oil in Two Different Package Systems by Using Data Fusion and Chemometrics. **Food Analytical Methods**, v. 11, p. 1-11, 2019.

KIST, B. B.; CARVALHO, C.; BELING, R. R. Anuário brasileiro das oliveiras 2018. **Editora Gazeta**, p. 56, 2018.

____. Anuário brasileiro das oliveiras 2019. **Editora Gazeta**, p. 56, 2019.

LA TORRE, R. DE *et al.* Pharmacokinetics of maslinic and oleanolic acids from olive oil – Effects on endothelial function in healthy adults. A randomized, controlled, dose–response study. **Food Chemistry**, v. 322, p. 126676, 2020.

MA, Y.; LIU, M.; LI, D.; LI, J.; GUO, Z.; LIU, YUNJUN; WAN, S.; LIU, YIXIANG. Olive oil ameliorates allergic response in murine ovalbumin-induced food allergy by promoting intestinal mucosal immunity. **Food Science and Human Wellness**, v. 12, n. 3, p. 801–808, 2023.

MOYO, K. M.; CHOI, J.; CHANG, J.; SOEDONO, S.; NGUYET, D. V. H.; SONG, Y. R.; PARK, S. J.; GO, G. W.; LEE, D. Y.; CHO, K. W. 12-OAHS is a component of olive oil and mitigates obesity-induced inflammation. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 110, p. 109127, 2022.

NASIRI, M.; FARSI, Z.; HABIBI, H.; FOURNIER, A.; RAJAI, N. Effects of light stroking massage with olive oil on acute pain severity and number of taken non-steroidal anti-inflammatory drugs among outpatients with extremities trauma: A double-blind, placebo-controlled superiority trial. **International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing**, v. 46, p. 100953, 2022.

PAZ, D. A.; MORAIS, M. M.; CREXI, V. T. **Azeites de oliva da região da Campanha Gaúcha: extração, composição fotoquímica, padrões de identidade e qualidade**. Belém-PA: RFB Editora, 2020

RAMALHO, H. F.; SUAREZ, P. A. Z. A Química dos Óleos e Gorduras e seus Processos de Extração e Refino. **Revista Virtual de Química**, v. 5, n. 1, p. 2–15, 2013.

RAMOS, A. A.; JÚLIA DE OLIVEIRA, T.; BELLINCANTA NICOLETTO, B.; CHILANTI, G.; SANTOS BRANCO, C. DOS; MARIA PESAMOSCA FACCO, E. São os azeites de oliva mais instáveis que os óleos vegetais frente ao aquecimento? Um estudo comparativo. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 7, n. 2, p. 165–175, 2021.

TROVÃO, R. DE P.; SILVA, R. DA M. R. Olive oil and its functional properties: a literature review. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 6, p. 44245–44254, 2022.

UNCU, A. T.; UNCU, A. O.; FRARY, A.; DOGANLAR, S. Barcode DNA length polymorphisms vs fatty acid profiling for adulteration detection in olive oil. **Food Chemistry**, v. 221, p. 1026–1033, 2017.

VIGNINI, A.; NANETTI, L.; RAFFAELLI, F.; SABBATINELLI, J.; SALVOLINI, E.; QUAGLIARINI, V.; CESTER, N.; MAZZANTI, L. Effect of 1-y oral supplementation with vitaminized olive oil on platelets from healthy postmenopausal women. **Nutrition**, v. 42, p. 92–98, 1 out. 2017.

WREGGE, M. S.; COUTINHO, E. F.; PANTANO, A. P.; JORGE, R. O. Distribuição potencial de oliveiras no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 3, p. 656–666, 2015.

ANEXO A - Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998



**Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos**

LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998¹.

Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Título I - Disposições Preliminares

Art. 1º Esta Lei regula os direitos autorais, entendendo-se sob esta denominação os direitos de autor e os que lhes são conexos.

Art. 2º Os estrangeiros domiciliados no exterior gozarão da proteção assegurada nos acordos, convenções e tratados em vigor no Brasil.

Parágrafo único. Aplica-se o disposto nesta Lei aos nacionais ou pessoas domiciliadas em país que assegure aos brasileiros ou pessoas domiciliadas no Brasil a reciprocidade na proteção aos direitos autorais ou equivalentes.

Art. 3º Os direitos autorais reputam-se, para os efeitos legais, bens móveis.

Art. 4º Interpretam-se restritivamente os negócios jurídicos sobre os direitos autorais.

Art. 5º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - publicação - o oferecimento de obra literária, artística ou científica ao conhecimento do público, com o consentimento do autor, ou de qualquer outro titular de direito de autor, por qualquer forma ou processo;

II - transmissão ou emissão - a difusão de sons ou de sons e imagens, por meio de ondas radioelétricas; sinais de satélite; fio, cabo ou outro condutor; meios óticos ou qualquer outro processo eletromagnético;

III - retransmissão - a emissão simultânea da transmissão de uma empresa por outra;

IV - distribuição - a colocação à disposição do público do original ou cópia de obras literárias, artísticas ou científicas, interpretações ou execuções fixadas e fonogramas, mediante a venda, locação ou qualquer outra forma de transferência de propriedade ou posse;

V - comunicação ao público - ato mediante o qual a obra é colocada ao alcance do público, por qualquer meio ou procedimento e que não consista na distribuição de exemplares;

VI - reprodução - a cópia de um ou vários exemplares de uma obra literária, artística ou científica ou de um fonograma, de qualquer forma tangível, incluindo qualquer armazenamento permanente ou temporário por meios eletrônicos ou qualquer outro meio de fixação que venha a ser desenvolvido;

VII - contrafação - a reprodução não autorizada;

VIII - obra:

a) em co-autoria - quando é criada em comum, por dois ou mais autores;

b) anônima - quando não se indica o nome do autor, por sua vontade ou por ser desconhecido;

c) pseudônima - quando o autor se oculta sob nome suposto;

d) inédita - a que não haja sido objeto de publicação;

e) póstuma - a que se publique após a morte do autor;

f) originária - a criação primígena;

g) derivada - a que, constituindo criação intelectual nova, resulta da transformação de obra originária;

h) coletiva - a criada por iniciativa, organização e responsabilidade de uma pessoa física ou jurídica, que a publica sob seu nome ou marca e que é constituída pela participação de diferentes autores, cujas contribuições se fundem numa criação autônoma;

i) audiovisual - a que resulta da fixação de imagens com ou sem som, que tenha a finalidade de criar, por meio de sua reprodução, a impressão de movimento, independentemente dos processos de sua captação, do suporte usado inicial ou posteriormente para fixá-lo, bem como dos meios utilizados para sua veiculação;

IX - fonograma - toda fixação de sons de uma execução ou interpretação ou de outros sons, ou de uma representação de sons que não seja uma fixação incluída em uma obra audiovisual;

X - editor - a pessoa física ou jurídica à qual se atribui o direito exclusivo de reprodução da obra e o dever de divulgá-la, nos limites previstos no contrato de edição;

XI - produtor - a pessoa física ou jurídica que toma a iniciativa e tem a responsabilidade econômica da primeira fixação do fonograma ou da obra audiovisual, qualquer que seja a natureza do suporte utilizado;

XII - radiodifusão - a transmissão sem fio, inclusive por satélites, de sons ou imagens e sons ou das representações desses, para recepção ao público e a transmissão de sinais codificados, quando os meios de decodificação sejam oferecidos ao público pelo organismo de radiodifusão ou com seu consentimento;

XIII - artistas intérpretes ou executantes - todos os atores, cantores, músicos, bailarinos ou outras pessoas que representem um papel, cantem, recitem, declamem, interpretem ou executem em qualquer forma obras literárias ou artísticas ou expressões do folclore.

Art. 6º Não serão de domínio da União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios as obras por eles simplesmente subvencionadas.

¹ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm.