

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

JAQUELLYNE BITTENCOURT MORAES DUARTE DA SILVA

**EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE SEMENTE DE UVA POR DIFERENTES
MÉTODOS E SUA ALTERAÇÃO DURANTE O ARMAZENAMENTO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA
2019

JAQUELLYNE BITTENCOURT MORAES DUARTE DA SILVA

EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE SEMENTE DE UVA POR DIFERENTES MÉTODOS E SUA ALTERAÇÃO DURANTE O ARMAZENAMENTO

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Neusa Fátima Seibel

LONDRINA
2019

TERMO DE APROVAÇÃO

EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE SEMENTE DE UVA POR DIFERENTES MÉTODOS E SUA ALTERAÇÃO DURANTE O ARMAZENAMENTO

JAQUELLYNE BITTENCOURT MORAES DUARTE DA SILVA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 28 de novembro de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Dr^a. Neusa Fátima Seibel
Prof.(a) Orientador(a)

Prof^a. Dr^a. Caroline Maria Calliari
Membro titular

Prof^a. Dr^a. Isabel Craveiro Moreira Andrei
Membro titular

Este trabalho é dedicado especialmente à
minha querida mãe, que em toda minha
trajetória esteve ao meu lado, me
apoiando e me dando suporte pra que
esse sonho fosse realizado, sempre
acreditando na minha capacidade, não
me deixando jamais desistir, mesmo no
momento em que eu não acreditava que
fosse possível. Obrigada minha querida e
amável Mamãe!

AGRADECIMENTOS

Eu poderia passar um dia todo escrevendo e agradecendo todos que fizeram parte desse sonho.

Primeiramente quero agradecer a Deus, não foi fácil passar por tantos empecilhos e provações nessa caminhada, mas graças à Ele, minha realização vai chegar.

Em especial, meu agradecimento vai à minha querida mãe Roseni, meu avô Júlio, minhas irmãs Pollyana e Helloysa, meu paidrasto Adilson e minha tia Roselene que jamais soltaram as minhas mãos nessa jornada, me fortalecendo e acreditando que mesmo em meio a tanta turbulência eu seria capaz.

Eu jamais poderia me esquecer de dizer muito obrigada pela amizade, cumplicidade e também o apoio que minhas amigas e anjos que faculdade me deu, Raisa, Ana Clara e Rebeca.

Meus amigos mais próximos, Maria Cecília, Fernando Rafael, Camila, Julliana, Anne, Fabiane e Ana Paula que já me escutaram e me abraçaram rumo à jornada do diploma.

Um agradecimento mais que especial à minha orientadora, professora e uma amiga querida Neusa, que em todos os momentos esteve presente e acreditou na minha capacidade como profissional e como ser humano. Me ensinou caminhos para o trabalho e para a vida. Me ensinou e ensina cada vez mais!

Aos professores da UTFPR quero dizer muito obrigada pela compreensão nos meus momentos difíceis e pela força que sempre me deram.

E também, agradeço à mim, tiveram dias em que quis desistir, que não acreditei que chegaria até aqui, que não teria capacidade e que parecia tudo estar perdido, mas com apoio e pessoas que me estenderam a mão, cá estou eu sonhando cada vez mais! Desistir não é o meu forte!

“O aprendizado é uma atividade criativa.
Somos levados a aprender pela promessa
do prazer que é atingido quando
aprendemos algo. Com prazer, a vida é
uma aventura criativa, sem ele é uma
aventura pela sobrevivência.”
(LOWEN, Alexander)

RESUMO

SILVA, Jaquellyne Bittencourt Moraes Duarte. **Extração de óleo de semente de uva por diferentes métodos e sua alteração durante o armazenamento.** 2019. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2019.

O resíduo da indústria de vinho é crescente e acarreta em poluição. Para a diminuição do mesmo, pode-se utilizar as sementes presentes no resíduo para a produção do óleo de semente de uva, que é rico em ácidos graxos poli-insaturados que não são sintetizados pelo organismo. Os óleos são suscetíveis à oxidação, acarretando em degradação de compostos, este trabalho objetiva propor a extração do óleo da semente da uva e verificar as modificações físicas e químicas, no período de 30 dias, por meio da oxidação lipídica, de modo que se extraia o óleo por diferentes métodos com diferentes tempos e temperaturas. Foi analisado a oxidação, quantidade e qualidade das frações lipídicas. Obteve-se um total de 4,163 kg de sementes de uva. As análises de umidade foram realizadas nas sementes úmidas e secas, obtendo-se respectivamente um teor de 31,2% e 6,7%. Para o teor de extração de óleo em Soxhlet obteve-se 12% e em banho ultrassônico 9,9%. Para a análise de índice de peróxido no dia 1, o óleo extraído por Soxhlet ficou fora dos padrões que a legislação permite, e no dia 30, ambos os métodos tiveram a iniciação da degradação do óleo. No índice de acidez, os dois métodos e dias permaneceram dentro dos padrões internacionais e nacionais, com 0,25 (mg KOH/g) para Soxhlet e 0,15 (mg KOH/g) para banho. Na análise de Índice de lodo, o resultado está dentro dos parâmetros da legislação no dia 1 com relação aos métodos extrativos, sendo que a extração por banho obteve maior número de moléculas com grau de insaturação. No índice de saponificação, as amostras ficaram dentro da faixa de limite estabelecido pela legislação, divergiram significativamente seu resultado, o banho ultrassônico (195,03 mg KOH/g), possui pequena quebra de seus ácidos graxos, comparado ao método de Soxhlet (171,14 mg KOH/g). Quanto aos resultados das análises de cor L^* , a extração em banho teve aspecto mais claro, e não houve diferença significativa entre o dia 1 e 30, já, para Soxhlet nos dois dias, estatisticamente, houve diferença significativa nas cores, havendo uma tendência para o claro com o armazenamento. Para a coordenada a^* , no dia 1 a extração em banho ultrassônico teve uma tendência maior para a cor vermelha que o outro método. Com o armazenamento, no dia 30, a tendência de cor mudou em ambos os métodos e houve diferença significativa, sendo que a extração por Soxhlet tem uma intensidade menor da cor verde que a extração por banho. Para a coordenada b^* , ambos os métodos tem tendência para a cor amarela. Os óleos extraídos em Soxhlet, mantiveram a intensidade da cor nos dias 1 e 30. As amostras extraídas por banho, diferiram estatisticamente, no dia 30 a intensidade da cor amarela diminuiu. O óleo extraído por meio de banho ultrassônico comparado ao Soxhlet, mesmo sem refino e a adição de conservantes e antioxidantes, nas análises no dia 1, esteve dentro dos parâmetros de qualidade, provando que o método é promissor, pelo fator de economia de reagente, temperatura amena, menor exposição à luz, tempo de extração viável e equipamento de simples manuseio.

Palavras-chave: Uva. Obtenção. Resíduo do vinho. Oxidação de óleos. Qualidade óleos.

ABSTRACT

SILVA, Jaquellyne Bittencourt Moraes Duarte. **Extraction of grape seed oil by different methods and its alteration during storage.** 2019. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Food Technology) - Federal Technology University - Paraná. Londrina, 2019.

The waste from the wine industry is growing and causes pollution. For its reduction, the seeds present in the residue can be used to produce grape seed oil, which is rich in polyunsaturated fatty acids that are not synthesized by the body. The oils are susceptible to oxidation, causing degradation of compounds, this work aims to propose the extraction of oil from the grape seed and to verify the physical and chemical changes, within 30 days, through lipid oxidation, so that it is extracted. the oil by different methods with different times and temperatures. Oxidation, quantity and quality of lipid fractions were analyzed. A total of 4.163 kg of grape seeds was obtained. Moisture analyzes were performed on wet and dry seeds, obtaining a content of 31.2% and 6.7%, respectively. For the oil extraction content in Soxhlet obtained 12% and in ultrasonic bath 9.9%. For analysis of peroxide index on day 1, the oil extracted by Soxhlet was outside the standards allowed by the legislation, and on day 30 both methods had the initiation of oil degradation. In the acidity index, both methods and days remained within international and national standards, with 0.25 (mg KOH / g) for Soxhlet and 0.15 (mg KOH / g) for bath. In the analysis of Iodine Index, the result is within the parameters of the legislation on day 1 regarding the extractive methods, and the extraction by bath obtained higher number of molecules with degree of unsaturation. In the saponification index, the samples were within the limit range established by the legislation, significantly diverging their result, the ultrasonic bath (195.03 mg KOH / g), has a small breakdown of its fatty acids, compared to the Soxhlet method (171 , 14 m KOH / g). Regarding the results of the L * color analysis, the bath extraction had a lighter appearance, and there was no significant difference between day 1 and 30, while for Soxhlet on both days, statistically, there was a significant difference in color, with a tendency to the clear with the storage. For coordinate a *, on day 1 the extraction in ultrasonic bath had a greater tendency for red color than the other method. With storage, on day 30, the color trend changed in both methods and there was significant difference, with Soxhlet extraction having a lower intensity of green color than bath extraction. For the b * coordinate, both methods tend to be yellow. The oils extracted in Soxhlet maintained the color intensity on days 1 and 30. The samples extracted by bath differed statistically, on day 30 the intensity of yellow color decreased. The oil extracted by ultrasonic bath compared to Soxhlet, even without refining and the addition of preservatives and antioxidants, in the analyzes on day 1, was within the quality parameters, proving that the method is promising by the reagent economy factor, mild temperature, reduced light exposure, viable extraction time and simple handling equipment.

Keywords: Grape. Obtaining. Residue of wine. Oxidation of oils. Quality oils.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Anatomia física da uva.....	15
Figura 2 – Produto residual do vinho.....	22
Figura 3 – Lavagem das amostras com água corrente.....	23
Figura 4 – Peneiramento manual das sementes.....	24
Figura 5 – Secagem superficial.....	24
Figura 6 – Separação manual de sementes e cascas.....	25
Figura 7 – Processo extrativo em aparelho soxhlet.....	27
Figura 8 – Óleo de semente de uva extraído em soxhlet e centrifugado.....	27
Figura 9 – Extração de óleo em banho ultrassônico.....	28
Figura 10 – Óleo de semente de uva extraído em banho ultrassônico e centrifugado.....	29
Figura 11 – Óleo de semente de uva em Placa de Petri.....	32
Figura 12 – Sistema CIELab de cor.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produtos produzidos a partir do bagaço da uva.....	18
Tabela 2 –Extração de óleo nas sementes de uva por dois métodos.....	33
Tabela 3 – Índice de peróxido (meq/1000g amostra) do óleo de semente de uva.....	35
Tabela 4 – Índice de acidez do óleo de semente de uva.....	36
Tabela 5 – Índice de lodo (I ₂ /100g) do óleo de semente de uva.....	37
Tabela 6 – Índice de saponificação do óleo de semente de uva.....	38
Tabela 7 – Expressão de valores das cores no colorímetro Lovibond E AF 900.....	40
Tabela 8 – Determinação de cor CIELab pela luminosidade (L*).....	41
Tabela 9 – Determinação de cor CIELab pela coordenada a*.....	41
Tabela 9 –Determinação de cor CIELab pela coordenada b*.....	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	11
1.2 PROBLEMAS E HIPÓTESES.....	11
1.3 JUSTIFICATIVA.....	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3 ÓLEO DE SEMENTE DE UVA, PROVENIENTE DE RESÍDUO DA INDÚSTRIA	14
3.1 UVA.....	14
3.2 VINHO.....	16
3.3 RESÍDUO DA PRODUÇÃO DE VINHO.....	17
3.4 ÓLEO DE SEMENTE DE UVA.....	19
3.5 EXTRAÇÃO DE ÓLEO EM SOXHLET E BANHO ULTRASSÔNICO	20
4 MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1 COLETA E PREPARO DA AMOSTRA	22
4.2 MÉTODOS.....	25
4.2.1 Determinação de umidade das sementes úmidas e secas.....	25
4.2.2 Quantificação lipídica das sementes úmidas e secas.....	26
4.2.3 Extração do óleo de semente de uva pelo método Soxhlet.....	26
4.2.4 Extração do óleo de semente de uva pelo método de banho ultrassônico.....	28
4.2.5 Índice de peróxido (IP).....	29
4.2.6 Índice de acidez (IA).....	30
4.2.7 Índice de iodo (II).....	30
4.2.8 Índice de saponificação (IS).....	31
4.2.9 Cor do óleo das sementes de uva.....	31
4.3 ARMAZENAMENTO DO ÓLEO SOB LUZ E OXIGÊNIO.....	32
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS SEMENTES DE UVA.....	33
5.2 AVALIAÇÃO DOS ÓLEOS EXTRAÍDOS DAS SEMENTES DE UVA.....	34
5.3 COR DO ÓLEO EXTRAÍDO DAS SEMENTES DE UVA.....	39
6 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui ampla diversidade agroindustrial, conseqüentemente, o volume de resíduos é proporcional, caso não seja utilizado para outros fins, culmina na poluição ambiental. Atualmente é crescente o número de estudos que se debruçam sobre os meios de aproveitamento de resíduos, proporcionando maior produtividade e contribuindo com o meio ambiente por meio da despoluição. Dentre os subprodutos, destacam-se os oriundos das vinícolas, o bagaço é composto principalmente de sementes e cascas de uva (SILVA, 2003). Estes substratos podem ser utilizados por diferentes indústrias, como a alimentícia, cosmética, farmacêutica e tintas (FREITAS, 2007).

O resíduo do bagaço é composto por cerca de 15 a 17% de sementes. A partir da semente da uva, há a possibilidade de extrair o óleo de semente de uva, sendo este responsável por 14 a 17% do conteúdo (GOKTURK-BAYDAR; AKKURT, 2001). Na Europa, o uso deste óleo é notável há tempos, devido sua composição, seu alto teor de ácidos graxos insaturados, a presença dos ácidos linoleico e oleico e vitamina E, e também por suas propriedades antioxidantes (FREITAS, 2007).

No que tange esse tema, estudos demonstraram que a utilização do óleo de semente de uva possui impactos benéficos ao organismo humano. Dentre eles, evitar a oxidação das lipoproteínas de baixa densidade (LDL-colesterol), redução dos níveis de colesterol e prevenindo doenças cardiovasculares e trombose (CAO; ITO, 2003).

Diante das propriedades de ácidos graxos poli-insaturados provenientes do óleo de semente de uva, a oxidação lipídica torna-se um fenômeno espontâneo e inevitável. Este processo pode torná-lo impróprio para o consumo, de modo que, altere não só a qualidade nutricional, devido a degradações de vitaminas lipossolúveis e dos ácidos graxos essenciais (SILVA; BORGES; FERREIRA, 1999).

A extração por meio de solventes e o uso de altas temperaturas são as mais comumente utilizadas. Porém, dependendo do emprego de elevadas temperaturas, ocorre a possibilidade de degradações nesta etapa. A fim de evitar este processo indesejável, usufruir de métodos extrativos sem o uso de temperaturas, corrobora com a menor quebra das moléculas de ácidos graxos de alto peso molecular, evitando a formação de ácidos graxos livres (BOZAN; TEMELLI, 2002).

Diante dessas informações, o presente trabalho teve por objetivo realizar a extração do óleo de semente de uva por meio de métodos, temperaturas e tempos

diferentes, com a finalidade de verificar se há diferença significativa relacionadas à oxidação lipídica.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Assunto: Extração do óleo de semente de uva provenientes do resíduo da indústria alimentícia de vinho.

Tema: Diferentes métodos de obtenção do óleo de semente de uva e suas alterações físico-químicas.

1.2 PROBLEMAS E HIPÓTESES

Qual método de extração de óleo de semente de uva é mais eficiente? Há diferença entre o rendimento do óleo extraído por métodos quentes e frios? Qual o impacto das elevadas temperaturas e os intervalos de tempo no processo de oxidação do óleo? É possível a verificação da variabilidade de oxidação lipídica entre os métodos heterogêneos de extração?

O impacto danoso dos diferentes processos extrativos, com o uso de elevadas temperaturas e grande tempo de extração, pode estar relacionado com a perda de ácidos graxos importantes, além da redução do tempo de vida útil do produto, decorrente do processo de oxidação. Portanto, a análise do processo de oxidação do óleo torna-se imprescindível para a determinação da qualidade de cada método extrativo, acarretando na realização de processos específicos que viabilizarão a comparação entre os mesmos.

1.3 JUSTIFICATIVA

Em uma linha cronológica de tempo, nota-se que a Europa, Itália e Alemanha utilizam o óleo de semente de uva há muito tempo. As razões pelas quais é observado esse uso são das mais variáveis como, por exemplo, devido a sua disposição de nutrientes, rico em ácidos graxos poli-insaturados e tendo ação antioxidante dada a presença de vitamina E, ambos essenciais para saúde e bem-estar do ser humano. Além disso, é um excelente caminho para o aproveitamento de resíduos da indústria de vinhos, visando seu subproduto.

Dessa forma, determinar o método adequado de extração do óleo e analisar as possíveis degradações que podem ocorrer durante o armazenamento no óleo bruto de semente de uva pode contribuir para a saúde humana e evitar desperdícios de cunho ambiental.

2 OBJETIVOS

Obter o óleo de semente de uva, por dois métodos de extração e avaliar o processo oxidativo.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obter e preparar as sementes de uva oriundas do bagaço da produção de vinho artesanal.
- Analisar melhor método de extração do óleo, perante às sementes secas e úmidas.
- Realizar testes para extração em banho ultrassônico, adequando o tempo do método
- Quantificar os lipídeos pelos métodos diferentes de extração
- Extrair óleo das sementes de uva pelo método de Soxhlet e em banho ultrassônico.
- Avaliar a degradação oxidativa e a cor do óleo, logo após a extração.
- Armazenar o óleo de semente de uva sob condições de luz e oxigênio, e avaliar novamente a degradação lipídica e cor.
- Analisar estatisticamente os dados obtidos.

3 ÓLEO DE SEMENTE DE UVA PROVENIENTE DE RESÍDUO INDUSTRIAL

A começar pelo cultivo da uva, inúmeros produtos oriundos a partir de seu processamento como, por exemplo, vinho, suco, vinagres, geleias e doces. Lado a lado a essa grande diversidade de produtos está a geração de resíduos em larga escala. No que diz respeito aos resíduos proveniente da indústria vinícola, estes dispõem de compostos de alto valor nutricional, contribuindo também para a sustentabilidade, uma vez que podem ser extraídos e à vista disso podem ser utilizados de diversas formas (FREITAS, 2007).

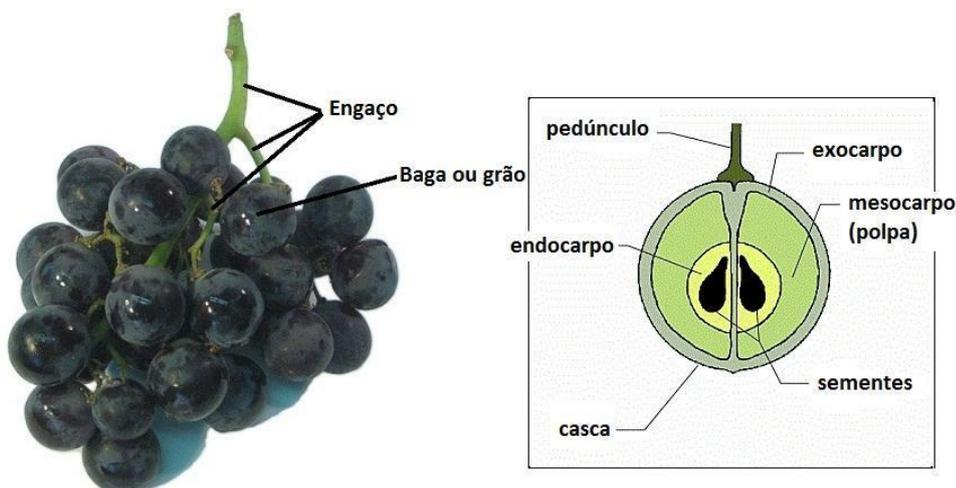
3.1 UVA

No Brasil, a introdução da cultura da vinha se dá por Martin Afonso de Sousa, em 1532 em São Vicente, litoral paulista. Na região Sul, mais especificamente no estado do Rio Grande do Sul, documentos históricos relatam que as videiras surgiram juntamente com os primeiros imigrantes açorianos, em meados do século XVIII (CATALAÑO, 1984).

A videira, da família *Vitaceae*, é considerada uma planta trepadeira lenhosa, com avinhas de fixação, caracterizada por folhas são grandes, verdes e palmadas, podendo atingir até sete metros de comprimento. Sua frutificação dá-se início no terceiro ano após o plantio, ocorrendo principalmente nos meses de novembro a março na região sul e o ano todo na região nordeste (SEBRAE, 2016).

Do ponto de vista aparente do cacho de uva, sua composição é compreendida em duas partes principais: engaço e grão (Figura 1). Os grãos são compostos pela película, na qual contém o aroma característico e composição química complexa de acordo com cada variedade; sementes, que se encontram no centro do grão e nelas contém óleo, taninos, ácidos, matérias minerais e orgânicas. E por fim, a polpa, que compreende, aproximadamente, 85% do grão e é formada em sua maior parte pelo mosto (LAZARINI; FALCÃO, 1999).

Figura 1 – Anatomia física da uva



Fonte: Rochenback (2012)

Mello (2017) relata sobre a relevância do plantio da uva na economia do Brasil. No ano de 2016, foram cultivados quase 80.000ha^1 , de maneira que a região sul do país é a principal e maior responsável pela produção. A região é favorecida pelo clima subtropical e o solo fértil. Dentre os estados, destaca-se o Rio Grande do Sul responsável, em média, por 64% pela área vitícola.

Dados estatísticos revelam que, anualmente, são produzidos cerca de 1,5 milhões de toneladas. Desse total, 50% destina-se ao processamento de vinhos, sucos e derivados, e os outros 50% são comercializados como uvas de mesa. As principais cultivares são americanas, especialmente *Vitis Lobrusca*, *Vitis Bourquina* e híbridos não especificados (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2018).

Um dos fatores que contribuem para o consumo de uva e derivados é a variedade de compostos bioativos presentes, que podem diferir por suas características, como a cor e sabor, que estão associados com o perfil dos polifenólicos (ABE et al., 2007). Cabrita, Silva e Laureano (2003) classificaram os polifenóis como compostos flavonoides (flavanas, flavonóis e antocioninas) e não flavonóis (ácidos não flavonóis e estéres tartáricos). Esses podem ser encontrados por toda a extensibilidade do fruto, de forma desigual, dispersos pelas sementes, polpas, vasos fibrovasculares e película.

¹ ha é a sigla referente a hectare, no qual corresponde à 10000m^2 .

Cientificamente reconhecida, a uva apresenta benefícios específicos atuantes na redução lipídica e quelação de metais. Além disso, seus subprodutos contêm propriedades farmacológicas antialergênicas, antiarteriogênicas, antiinflamatórias, antimicrobianas e efeitos cardioprotetores. Para mais, contribui significativamente na redução da incidência de doenças crônicas e degenerativas (Roesler et al., 2007).

3.2 VINHO

Historicamente, há relatos sobre a comercialização e consumo de vinho, de acordo com Cataluña (1984), na babilônia de Hamurabi há 2000 anos a.C. Nessa época, a bebida era apreciada por povos sírios, egípcios, persas e assírios.

No Brasil, a Instrução Normativa nº 14, definida no artigo 3º da Lei nº 7.678 o vinho é definido como “bebida obtida por meio de fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura”.

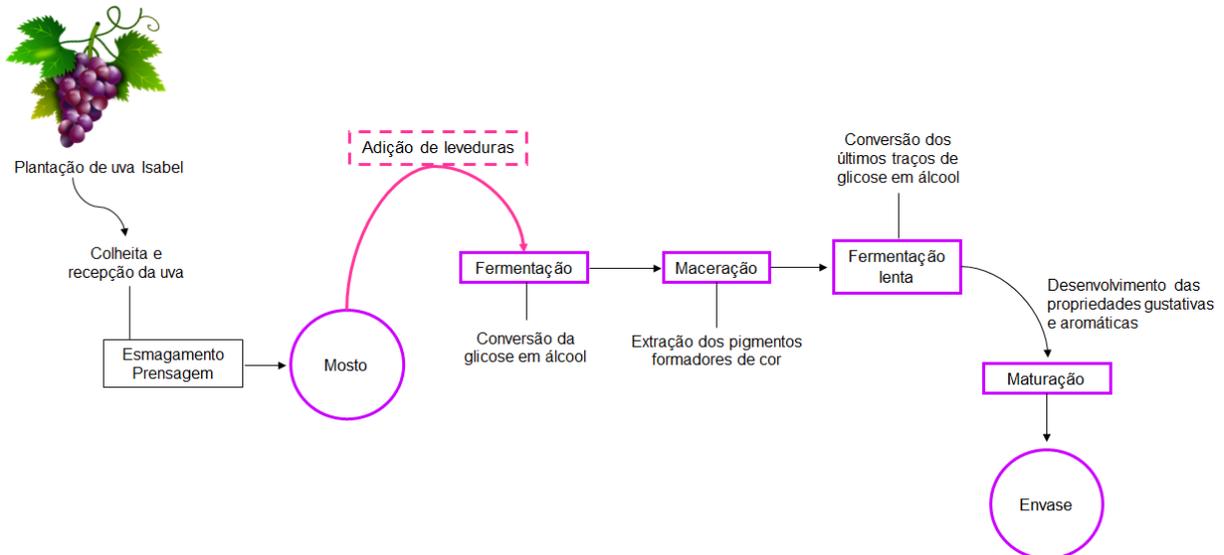
No país, documentos de 1813 reconhecem como o primeiro vitivinicultor, a plantar a videira e produzir o vinho, Manoel de Macedo Brum da Silveira, na capitania de Rio Grande (CATALUÑA, 1984). No entanto, a verídica história, segundo Sousa (1969, apud CATALUÑA, 1984) reconhece que na missão jesuíta, pelos anos posteriores a 1626, o início da vitivinicultura na região gaúcha, foi introduzida pelas variedades *Vitis Vinifera*, de origem espanhola, portuguesas, francesas e alemãs, respectivamente, e somente na metade do século XIX, a variedade *Vitis Lobrusca* (uva isabel), americana se estabeleceu no estado, tendo predominância até os dias atuais.

No processo de obtenção do vinho (Fluxograma 1), as uvas são esmagadas e prensadas, originando o mosto. A fermentação do mosto é fundamental, uma vez que este é responsável pela conversão dos açúcares em álcool, com o auxílio da ação das leveduras. A fermentação conduzida pela parte líquida e a sólida (cascas e sementes) ocorre em tonéis, de madeira ou aço inox, sob agitação, nomeada de maceração. Essa etapa dura de 2 a 5 dias (CAMPOS, 2005)

Na etapa seguinte, expõe-se as cascas ao processo de maceração do álcool, para se extrair os pigmentos formadores de cor, antocianinas (extraída rapidamente, de cor atijolada) e os taninos (demoram mais a incorporar-se ao vinho, oferecendo longevidade da cor, estrutura e corpo à bebida). Posteriormente, ocorre o processo de fermentação lenta, o qual ocorre a partir da separação da fase líquido dos sólidos, para que os últimos traços de glicose sejam transformados em álcool. Na próxima

etapa de fabricação do vinho, tem duração de 5 meses a 5 anos e é denominada processo de maturação ou envelhecimento. Nessa fase, as propriedades gustativas e aromáticas se desenvolvem, caracterizando o tipo do vinho, podendo ser engarrafado (CAMPOS, 2005).

Fluxograma 1- Obtenção do vinho



Fonte: Autoria própria (2019)

De acordo com Campos (2005), o vinho tinto como produto derivado da uva, contém vários tipos de polifenóis. Dentre eles, destacam-se o resveratrol e as antocianinas, nos quais estão associadas ao poder antioxidante. Na fabricação do vinho, durante o processamento da matéria-prima nem todos os compostos fenólicos são extraídos, ou seja, alguns ficam retidos nos resíduos ou na parte sólida e, normalmente, são descartados pela indústria.

Pesquisadores da Embrapa estimaram que, anualmente, são geradas, cerca de 210 mil toneladas de resíduos provenientes da produção de vinho. Essa grande quantidade de resíduos torna-se um grande problema para indústria, representando um rejeito de pouca exploração (VERDÉLIO, 2014).

3.3 RESÍDUO DA PRODUÇÃO DE VINHO

No contexto de produção e comercialização de produtos há uma ampla geração de resíduos. Dentre as indústrias, a de alimentos é uma grande precursora de resíduos de alto valor agregado, sendo viável que esses sejam encarados como

insumos como diversos estudos têm demonstrado. Nesse contexto, reduz a contaminação ambiental, de modo a possibilitar sua inserção em novas cadeias produtivas (DAMASCENO; ANDRADE; STAMFORD, 2009; FRENCH; LAFORGE, 2006).

Do ponto de vista financeiro, de acordo com Silva (2003), é de suma importância o aproveitamento de resíduos agrícolas com o objetivo de aumentar a produtividade e por consequência a lucratividade. Para além do ponto de vista econômico, ressalta-se a questão sustentável. Portanto, no processo industrial da uva e seus derivados, se obtêm resíduos sólidos ou líquidos, no quais possuem seus valores agregados.

Para a produção de 100 L de vinho tinto, 25 kg deste volume é de resíduo, deste, 17 kg é constituído de bagaço. Considera-se uma subdivisão do resíduo em sementes, cascas, além dos engaços (FREITAS, 2007; ROCKENBACH et al., 2008). Rockenbach et al. (2008) relatam uma vasta fonte de propriedades de alto valor nutricional do bagaço de uva, como os tartaratos, malatos, ácido cítrico, óleo de semente de uva, hidrocolóides, fibras alimentares e o alto teor de compostos fenólicos.

No que diz respeito ao bagaço, comumente, é destinado à ração animal ou originam adubos após o processo de compostagem. Porém, vale ressaltar que a lenta biodegradabilidade das sementes da uva, no qual não proporciona uma conversão total em matéria orgânica, faz com que o uso para adubação do solo não seja muito indicado (FREITAS, 2007)

Do resíduo da biomassa podem ser extraídos resveratrol e as antocioninas, com intuito de produzir corantes e das sementes, os óleos, com quantidades significativas de ácidos graxos essenciais (FREITAS, 2007). Compreende-se por meio disto a importância econômica da utilização destes subprodutos (Tabela 1).

Tabela 1 – Produtos produzidos a partir do bagaço de uva

PRODUTO	PREÇO
Resveratrol 260 mg (60 capsulas)	R\$ 92,00
Extrato de semente de uva 100 mg (120 capsulas)	R\$92,95
Óleo de semente de uva 100 mg (120 capsulas)	R\$83,95

Fonte: Biovea, 2019

3.4 ÓLEO DE SEMENTE DE UVA

O bagaço da uva compreende, em média, 58% de cascas, 20% de engaços e 22% de sementes (DANTAS et al., 2008). As sementes, por sua vez, são constituídas, de acordo com Rockenbach (2012) por, aproximadamente, 40% de fibras, 8 a 11% de proteínas, 7% de compostos fenólicos (taninos), de 12-20% de óleo, de acordo com a sua variedade, açúcares, sais minerais e outras substâncias.

Desde 1930, países como a Alemanha, França e Itália fabricam e usufruem o óleo da semente de uva (FREITAS, 2007). A empregabilidade deste óleo ocorre dada suas características físico-químicas de ácidos graxos poli-insaturados essenciais. Sabe-se que esses ácidos não são sintetizados pelo organismo humano, entretanto é um valioso lipídio dietético, por agir na prevenção de trombose, doenças cardiovasculares, redução do colesterol e regulação do sistema nervoso. Estudos demonstraram que o ácido linoleico conjugado, sintetizado a partir do óleo de semente de uva, pode ser também um meio efetivo de inibir câncer de mama e de pele, pela sua ação na atividade linfocitária (CAO; ITO, 2003).

Um estudo comparativo por Menezes et al. (2014) conclui-se que variedades de uvas Bordô e Cabernet possuem perfis de ácidos graxos similares, e em frações menores, os autores quantificaram os ácidos graxos oleico, palmítico, esteárico, mirístico, entre outros. Já em outro estudo, Kamel, Dawson e Kakuda (1985) reportam que encontraram em uvas *Vitis Vinífera*, 72,2% de ácido linoleico (ω -6), 15,6% de ácido oleico (ω -9) e 0,24% de ácido linolênico (ω -3), extraídos do óleo da semente por meio de Soxhlet. No que tange, exclusivamente, ao ácido linoleico extraído do óleo de semente de uva, Roehenbach et al. (2010) e Cao e Ito (2003), observaram quantidades similares às encontradas nos de óleos de girassol, soja, milho e algodão.

A literatura tem considerado a vitamina E como “gene regulador”, devido suas funções na proteína de RNA. Ela ainda atua como imunoprotetora, anticoagulante e antitrombótica, por conter em sua composição tocoferóis e tocotrienóis (ABIDI, 2000). Em virtude do potencial de inibição de radicais livres, a forma α -tocoferol é considerada a mais significativa, uma vez que impossibilita a transformação dos ácidos graxos insaturados em aldeídos (RODRIGO et al., 2002).

Segundo os autores Oliveira, Echenvenguá e Messias (2003), para a indústria alimentícia o óleo de semente de uva é promissor por sua composição agregar valor nutricional e possuir odor característico e agradável. Ainda de acordo com os autores,

pode ser substituto de qualquer óleo vegetal, inclusive o azeite de oliva. Em relação à digestibilidade do óleo de semente de uva é maior que o de soja sendo, respectivamente, 97,2% e 95%. Sobre sua composição química torna-se relevante para dietas que objetivam diminuir os níveis de colesterol no sangue, devido, principalmente, aos ácidos graxos insaturados e os fitoesteróis.

Os fitoesteróis são moléculas químicas definidas como álcoois triterpênicos, alifáticos de alto peso molecular, presentes na fração insaponificável dos óleos vegetais. Estas substâncias são extremamente sensíveis, capazes de se oxidarem facilmente quando expostos ao ar, calor, luz, radiações e processos catalíticos. Ou seja, durante o processo industrial de extração do óleo de semente de uva, pelo refinamento, esse composto pode vir a se decompor, perdendo suas propriedades (CERT et al., 1994).

A relevância deste óleo é além da alimentícia. Pode ser empregado, por exemplo, na indústria de cosméticos, na fabricação de sabonetes finos, shampoos, óleos corporais e bronzeadores. Entre as vantagens de seu uso, Ecycle (2019) cita a substituição do óleo de amêndoas, auxiliando no tratamento para estrias, principalmente em gestantes, devido à forte presença de vitamina E e compostos fenólicos.

3.5 EXTRAÇÃO DE ÓLEO EM SOXHLET E BANHO ULTRASSÔNICO

A extração de óleo de sementes pelo método em Soxhlet pode ser realizada por meio dos mais variados solventes. Este método pode ser vantajoso e eficiente quando comparados a outros, principalmente se as amostras apresentarem baixo teor de óleo (MORETTO; FETT, 1998).

Para o uso desse método no processo de extração de óleos vegetais, as sementes devem ser previamente moídas, são utilizados solventes apolares, sendo o principal o hexano, devido seu ponto de ebulição máximo de 70°C. O aumento da temperatura para além desta temperatura pode iniciar a formação de ácidos graxos livres, pela quebra dos ácidos graxos e o glicerol no óleo (MORETTO; FETT, 1998).

Apesar do uso de métodos tradicionais para extração de óleos, o banho ultrassônico vem sendo uma alternativa tão eficiente quanto à extração por solvente, Soxhlet. A extração por ondas ultrassônicas pode extrair os mais variados compostos, desde os de baixo peso molecular, com grande eficiência e rendimento (MACÍAS-

SÁNCHEZ; MANTELL; RODRIGUEZA, 2009). Esse fato ocorre devido às mudanças físico-químicas, no qual se gera pressão no solvente, fazendo com que ocorram cavitações e microfluxos no líquido, aquecimento e ruptura nos sólidos e instabilidade na superfície de contato das amostras moídas (BARBOZA; SERRA, 1992).

Breitbach, Barthen e Schmidht-Traub (2003) fizeram um estudo sobre influências no processo de adsorção e dessorção na cavitação durante o processo de extração por banho ultrassônico. Os autores observaram que, fatores como a intensidade e a frequência das ondas produzidas, provocavam diferentes tamanhos de bolhas, ocorrendo maior ou menor erosão na superfície de contato, de forma que a transferência de massa seja menos ou mais eficiente.

A extração por banho ultrassônico desperta interesse por seus pontos positivos como tempo e temperatura menores que as convencionais, rendimento, simplicidade de equipamento, uso de diferentes solventes e também boa reprodutibilidade. Porém, vale ressaltar que os parâmetros devem ser otimizados, de acordo com a intensidade da cavitação, tempo e temperatura (BARBOZA; SERRA, 1992).

Em um comparativo de rendimento dos dois métodos em relação, especificamente a extração do óleo de semente de uva, os dados obtidos por Oliveira, Echevengú e Messias (2003) e Bruni et al. (2014) são bastante similares. Enquanto no método Soxhlet é, em média, de 10 a 20%, no banho ultrassônico esse valor gira em torno de 15%.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa quantitativa e de cunho experimental, realizada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Londrina.

4.1. COLETA E PREPARO DAS SEMENTES

As sementes de uvas da cultivar Isabel (*Vitis Lobrusca*) são provenientes da produção de vinho tinto seco artesanal. As mesmas foram doadas pelo senhor Luís Brocco, proprietário do sítio Nossa Senhora das Graças, situado no norte do Paraná, na cidade de Santa Cecília do Pavão.

A matéria-prima do estudo foi de, aproximadamente, 35 kg de bagaço oriunda da produção do início do ano de 2018. Durante todo o processamento do vinho tinto, foi obtido um produto residual, conforme observado na Figura 2, cuja composição continha sementes, engaços, cascas e bagaços.

Figura 2 – Produto residual do vinho tinto



Fonte: autoria própria (2018)

O resíduo apresentava como característica odor forte e textura encorpada, essas particularidades ocorrem devido à fermentação do resíduo juntamente com o vinho. À vista disso, há a necessidade de se fazer uma lavagem para a separação da parte de interesse, sendo essa as sementes, além de retirar as cascas e também as grainhas.

A primeira lavagem ocorreu com o auxílio de uma peneira. A amostra foi exposta a água corrente (Figura 3) de forma que a textura densa era dissolvida e, manualmente, uma a uma as grainhas foram sendo separadas.

Figura 3 – Lavagem das amostras com água corrente



Fonte: autoria própria (2018)

Na etapa seguinte, foi retirada manualmente a água superficial. O resíduo restante foi transferido para uma peneira (Figura 4), fazendo a separação, com o auxílio de uma peneira, entre as cascas e as sementes.

Figura 4 – Peneiramento para separação entre cascas e sementes



Fonte: autoria própria (2018)

Após o peneiramento, com separação das sementes, restando poucas cascas, então, realizou-se a pré-secagem das mesmas em terreiro, como demonstra a Figura 5, para a retirada de umidade superficial.

Figura 5 – Secagem superficial



Fonte: autoria própria (2018)

Na sequência da pré-secagem, as sementes foram manualmente separadas das cascas (Figura 6) e armazenadas à -12°C para manutenção de suas características físicas e químicas, até o momento das análises.

Figura 6 – Separação manual de sementes e cascas



Fonte: autoria própria (2018)

O procedimento da secagem, em uma parcela das amostras, teve como referência o método estabelecido por Freitas (2007) com ligeiras modificações. As sementes foram secas por 4 horas à 70°C, em estufa com circulação de ar e revolvimento das sementes a cada uma hora.

4.2 MÉTODOS

As sementes úmidas e secas foram analisadas quanto à umidade e quantificação lipídica. O óleo das sementes de uva secas foi extraído pelo método de Soxhlet e em banho ultrassônico, e avaliado quanto ao Índice de peróxido (IP), Índice de acidez (IA), Índice de iodo (II), Índice de saponificação (IS) e cor. Essas determinações foram realizadas em amostras de óleo após a extração e também após 30 dias de exposição à luz e oxigênio.

4.2.1 Determinação de umidade das sementes de uva úmidas e secas

Para a quantificação do teor de umidade, foi realizado de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (1985) em que as cápsulas de porcelana foram desidratadas por 3 horas a 105°C, esfriadas em dessecador e pesadas, e então pesados de 3 a 5 g de amostra e secas em estufa por 5 horas a 105°C. Estas resfriaram-se em dessecador e foram pesadas. O cálculo foi realizado de acordo com a Fórmula 1.

$$\% \text{ umidade} = 100 - \frac{(\text{cápsulas após a estufa} - \text{cápsula vazia})}{\text{Peso da amostra}} \times 100 \quad (1)$$

4.2.2 Quantificação lipídica das sementes de uva úmidas e secas

O teor lipídico das sementes secas e úmidas foi quantificado segundo o método de Soxhlet, descrito no item 4.2.3, e em banho ultrassônico, descrito no item 4.2.4. O cálculo para definição do óleo extraído das amostras foi realizado usando a Fórmula 2.

$$\% \text{ Óleo extraído} = \frac{\text{Peso do balão pós estufa} - \text{Peso do balão}}{\text{peso da amostra}} \times 100 \quad (2)$$

4.2.3 Extração do óleo de semente de uva pelo método Soxhlet

As extrações em Soxhlet (Figura 7) foram realizadas com o solvente hexano. Primeiramente, as sementes foram moídas, e pesadas aproximadamente 13 g para serem adicionadas nos cartuchos. Em cada uma das vidrarias, foram adicionados 4 cartuchos, obtendo-se no total 55g de amostras, adicionando nos balões aproximadamente 300mL de solvente. A temperatura utilizada foi 70°C, ou seja, o ponto de ebulição do hexano. O período de duração da extração do óleo foi de 6 horas com, aproximadamente, 6 a 10 ciclos por hora do solvente.

Figura 7 – Processo de extração de óleo em aparelho Soxhlet



Fonte: autoria própria (2019)

Após as 6 horas, o hexano e o óleo extraído passavam por rotaevaporador com temperatura máxima de 60°C, fazendo a separação de ambos. Obtendo-se somente o óleo, este passava pela centrífuga à 3900 rpm (Figura 8), com intuito de separar qualquer grânulo das sementes que ainda restavam na amostra.

Figura 8 – Óleo de semente de uva extraído em Soxhlet e centrifugado



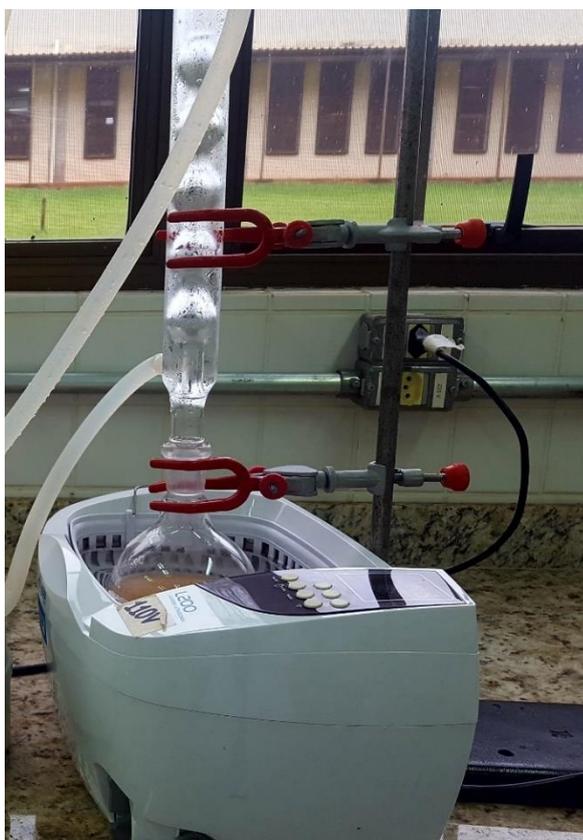
Fonte: autoria própria (2019)

4.2.4 Extração do óleo de semente de uva pelo método de banho ultrassônico

Orientado pelo estudo realizado por Bruni et al. (2014), após a otimização de todo o processo de tempo, a extração pelo método do banho ultrassônico sofreu pequenas adaptações. Utilizou-se 45 minutos de acordo com os resultados dos testes realizados.

As sementes foram moídas, pesadas 25 g em balão com fundo chato, e posteriormente adicionado 250 mL de solvente (hexano), ou seja, uma proporção amostra: solvente de 1:10. As sementes e o solvente extrator ficaram em íntimo contato para extração do óleo por 45 minutos. A água do banho ultrassônico, com o decorrer do seu uso, elevava levemente sua temperatura, porém, esta não ultrapassou de 35°C. Na Figura 9 pode-se observar o equipamento montado para extração.

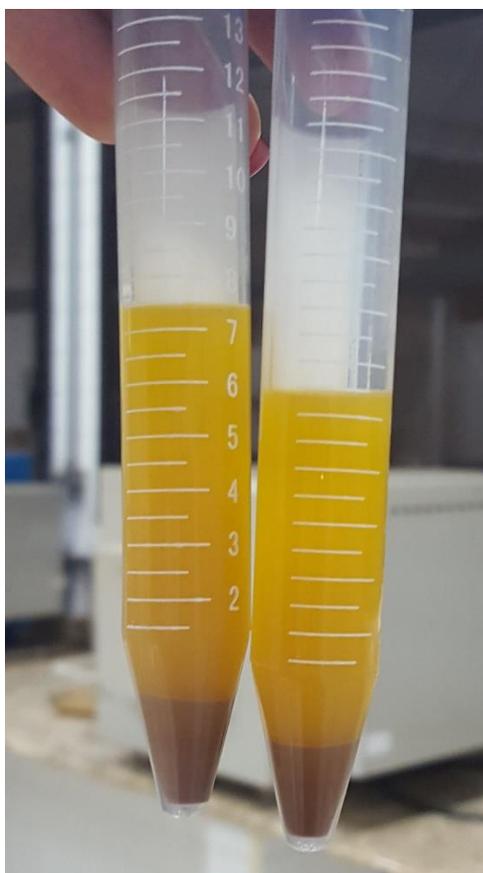
Figura 9 – Extração de óleo em banho ultrassônico



Fonte: autoria própria (2019)

Após o processo extrativo do óleo, a fase líquida e as sementes eram separadas por meio de filtração, com papel filtro em funil de buchner e pressão negativa. Obtendo-se, somente a fase líquida, esta passava pelo processo de separação de hexano e óleo em rotaevaporador com temperatura máxima de 60°C. Obtendo-se somente o óleo, este passava pela centrifugação à 3900 rpm (Figura 10), com intuito de separar qualquer grânulo das sementes que ainda restavam na amostra.

Figura 10 – Óleo de semente de uva extraído em banho ultrassônico após a centrifugação



Fonte: autoria própria (2019)

4.2.5 Índice de peróxido (IP)

Realizada de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008), a amostra (óleo de semente de uva) foi dissolvida por completa em ácido acético-clorofórmio sob agitação. Posteriormente, foi adicionada à solução saturada de iodeto de potássio, deixando a solução ao abrigo da luz por um minuto. Então acrescentou-se água,

solução indicadora de amido, dando início à titulação, utilizando tiosulfato de sódio como titulante, agitando-a, fazendo com que a coloração amarelada desapareça, até viragem para a coloração azul. O resultado foi expresso por meio da Fórmula 3:

$$\text{Cálculo: } \frac{A * N * F * 1000}{P} = \text{índice de peróxido (mg/1000g de amostra)} \quad (3)$$

P

A = volume usado na titulação da amostra

N = Normalidade da solução de Tiosulfato de sódio (0,01N)

F = Fator de correção da solução titulante

P = peso da amostra em g

4.2.6 Índice de acidez (IA)

O procedimento ocorreu por meio da dissolução do óleo da semente de uva em éter etílico, álcool e indicador fenolftaleína. Imediatamente essa solução foi titulada sob agitação com hidróxido de sódio até o ponto de viragem da solução na coloração rósea (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). O resultado foi expresso a partir das fórmulas 4 e 5:

$$\text{Cálculo: } \frac{V * N * 5,61}{P} = \text{índice de acidez} \quad (4)$$

$$\text{Em ácido oleico (\%)} = \frac{V * N * 100 * 0,0282}{P} \quad (5)$$

Onde:

V = volume gasto na titulação

N = fator da solução titulante

P = peso da amostra em g

4.2.7 Índice de iodo (II)

A determinação do II foi constituída da adição à amostra de óleo, ciclohexano e solução de Wijs, sob agitação até a completa homogeneização. Em seguida, a solução ficou ao abrigo da luz por 30 minutos. Prontamente, adicionou-se iodeto de potássio, água e solução indicadora de amido, prosseguindo com titulação com

tiosulfato de sódio, sob agitação até a coloração se tornar incolor (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). O resultado foi obtido por meio da Fórmula 6:

$$\text{Cálculo: } \frac{(B - A) N * F * 12,7}{P} = \text{índice de iodo} \quad (6)$$

B = mL de tiosulfato de sódio 0,1N gastos na titulação do branco

A = mL de tiosulfato de sódio 0,1N gastos na titulação da amostra

N = normalidade da solução de tiosulfato de sódio (0,1N)

F = Fator de correção da solução titulante

P = peso da amostra em g

4.2.8 Índice de saponificação (IS)

A metodologia foi realizada de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008), onde consistiu na adição de hidróxido de potássio e etanol 95% em amostra (óleo), deixando a mistura sob refluxo em rotaevaporador por uma hora. Posteriormente com a solução ainda quente, adicionou-se à mistura indicador fenolftaleína e então foi titulado com ácido clorídrico. O resultado foi obtido por meio da Fórmula 7:

$$\text{Cálculo: } \text{I.S.} = \frac{(B - A) \times N \times 56,1}{P} \quad (7)$$

B = ml gasto no branco

A = ml gasto na amostra

N = normalidade da solução HCl 1N

P = peso da amostra

4.2.9 Cor do óleo das sementes de uva

Para a determinação de cor nas amostras de óleo de semente de uva, foi utilizado o sistema CIELab. Primeiramente o colorímetro Konica Minolta foi calibrado com fundo branco, e posteriormente cada uma das amostras depositada em placas de petri, com um fundo branco, procedido por leitura direta no equipamento. Onde:

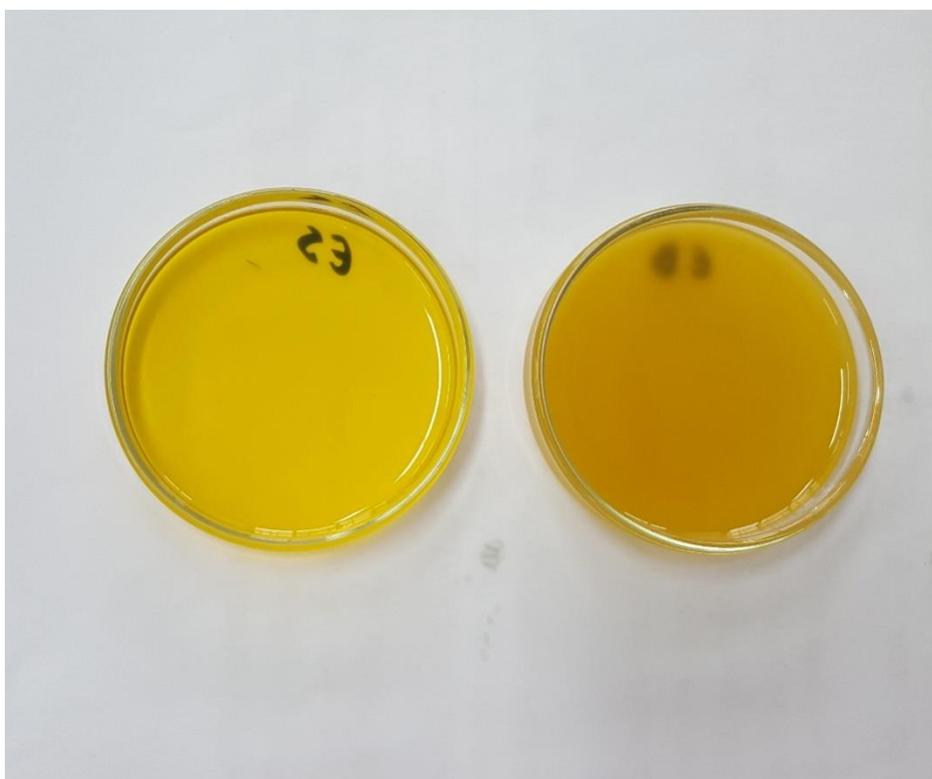
- L* = Luminosidade, 0 = preto e 100 = branco

- a^* = coordenada vermelho/verde (+a indica vermelho e -a indica verde)
- b^* = coordenada amarelo / azul (+b indica amarelo e -b indica azul)

4.3 ARMAZENAMENTO DO ÓLEO SOB LUZ E OXIGÊNIO

Após a extração do óleo em ambos os métodos (Soxhlet e banho ultrassônico), sem adição de conservantes, este foi depositado em Placa de Petri com tampa (Figura 12), e armazenado sob exposição à luz e oxigênio pelo período de tempo de 30 dias, para que então fossem avaliados pelos índices e pela cor.

Figura 11 – Óleo de semente de uva em Placa de Petri



Fonte: autoria própria (2019)

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as análises foram realizadas em duplicatas por análise de variância (ANOVA) e o teste t-student para identificar as diferenças significativas entre as médias por meio do *software* Statistica 10.0. O nível de significância considerado para a diferença entre as médias foi de 5% ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises e os testes estatísticos serão descritos e discutidos no itens a seguir.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS SEMENTES DE UVA

Ao final das quatro etapas de preparação da amostra (primeira lavagem, retirada manual da água, peneiramento e pré-secagem) foram obtidos, no total, 4,163 kg de sementes de uva, proveniente da produção de vinho tinto seco artesanal. Ou seja, 12% do total do bagaço.

As análises de umidade foram realizadas nas sementes úmidas e após o processo de secagem, obtendo-se respectivamente um teor de 31,2% e 6,7%. Segundo CREXI, et al. (2013) as sementes de uva possuem um alto teor de umidade, aproximadamente 42%, e por consequência suas características químicas se tornam altamente mutáveis. Portanto, a secagem das amostras é imprescindível para o aumento de sua vida útil e como método de facilitação no momento de extrair o óleo nela contida (GARCIA-PEREZ et al., 2010).

Os testes realizados para a averiguação de melhor extração de óleo nas sementes úmidas e secas, nos métodos extrativos em Soxhlet e banho ultrassônico, estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Extração de óleo nas sementes de uva por dois métodos

AMOSTRAS	SOXHLET (%)	B. ULTRASSÔNICO (%)
Úmida	6,9 ± 0,42 aB	5,9 ± 0,03 aB
Seca	12 ± 0,28 aA	9,9 ± 0,76 bA

Valores médios ± desvio padrão (n=2). Letras iguais na mesma linha e coluna ($p>0,05$). Letras diferentes na mesma linha e coluna ($p<0,05$).

Fonte: autoria própria (2019)

A Tabela 2 demonstra que os resultados nas linhas com letras minúsculas, para sementes úmidas, nos métodos Soxhlet e banho não diferiram estatisticamente, já para as sementes secas sim. Observados os resultados para os métodos extrativos, nas colunas com letras maiúsculas, a extração em Soxhlet, diferiu estatisticamente,

sendo a extração com semente secas mais relevante, ocorrendo da mesma forma com a extração em banho ultrassônico.

Ambos os métodos extrativos no teste, revelaram que a melhor prática para extração, havendo maior rendimento de óleo extraído são com sementes secas.

Freitas (2007) reporta em seu trabalho, para a mesma variedade de uva do estudo aqui proposto, um teor de 7,4% de óleo em sementes secas, extraído por solvente hexano em Soxhlet por 20 horas. Comparativamente, para o mesmo equipamento, obteve-se um teor de extração maior, em torno de 12%, estando este valor satisfatório, com bom rendimento de acordo com os óleos comerciais, nos quais se encontram com um teor de 10 a 20% na extração.

O mesmo estudo de Freitas (2007) analisou amostras de sementes de uva da variedade Isabel com extração de óleo em banho ultrassônico, obtendo-se uma porcentagem de óleo extraído de 10%, utilizando a proporção semente:solvente de 1:100 por 30 e 120 minutos em equipamento. Relativamente, neste estudo o teor foi de 9,9%, porém com proporção entre semente:solvente de 1:10 no tempo de 45 minutos. Conclui-se que a proporção entre a amostra e extrator, e os três tempos analisados, não se tornaram relevantes, extraíndo uma quantidade de óleo, em ambos os estudos, muito próximos.

Quando relacionada à porcentagem extraída entre os equipamentos Soxhlet e banho ultrassônico, a quantidade de óleo diferiu entre as amostras, com teor de 12% e 9,9%, respectivamente. Bruni et al. (2014) realizando a mesma comparação, obteve resultados mais elevados e semelhantes, com teores de 15,50% para extração em Soxhlet e 15,15% em banho ultrassônico. É relatado em literatura que, a eficiência na extração por meio de ondas ultrassônicas são dependentes da potência do equipamento, na geração de cavitação e ruptura na superfície da amostra e solvente (BREITBACH; BARTHEN; SCHMIDT-TRAUB, 2003). Há também fatores relevantes e desconhecidos no plantio e uso das sementes na preparação do vinho, nos quais podem vir a influenciar no momento da extração da óleo.

5.2. AVALIAÇÃO DOS ÓLEOS EXTRAÍDOS DAS SEMENTES DE UVA

O Índice de peróxido mede o estado de oxidação de óleos e gorduras, sendo os peróxidos os primeiros compostos formados no processo de deterioração, este está intimamente ligado aos ácidos graxos insaturados, onde reagem com o oxigênio

(MORETTO; FETT, 1998). Os resultados da análise de índice de peróxido (IP) realizada no dia 1 e 30 após a extração estão descritas na Tabela 3.

Tabela 3 – Índice de peróxido (meq/1000 g amostra) do óleo de semente de uva

Dia	OES	OEB
1	90,33 ± 0,96 aB	18,48 ± 1,26 bB
30	138,02 ± 5,29 aA	92,84 ± 1,82 bA

Valores médios ± desvio padrão (n=2). OES = Óleo extraído em Soxhlet. OEB = Óleo extraído em banho ultrassônico. Letras iguais na mesma linha e coluna ($p>0,05$). Letras diferentes na mesma linha e coluna ($p<0,05$).

Fonte: autoria própria (2019)

Os dados abordados revelam que os métodos extrativos, com letras minúsculas nas linhas, diferiram estatisticamente em ambos os dias (1 e 30). Percebe-se que há grande diferença entre os resultados da análise de IP, resultando em alto teor de peróxidos em extração por Soxhlet. Araújo (1995) afirma que, além da temperatura, o tempo longo de extração e o contato com o solvente, podem ser propício para causar alterações na composição do óleo. Isso ocorre devido à presença dos ácidos graxos, que se decompõem em virtude da temperatura e também pela reação entre óleo e solvente. Esse processo de deterioração, de acordo com Cecchi (2003) tem influência determinante na diminuição e destruição de vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais.

Observando o tempo de armazenamento, e comparando o resultado inicial, as letras maiúsculas demonstraram diferença estatística. Ambos os óleos extraídos por banho como Soxhlet, tiveram alterações significativas, este fenômeno pode ser explicado pelo fato de ocorrer à exposição do óleo à oxigênio e luz, de forma que o processo autocatalítico, da oxidação, se desenvolveu em aceleração crescente, uma vez que esta já estava instalada. Esse processo pode ter influência da matéria-prima e suas reações enzimáticas, por esta ser proveniente de processos fermentativos na produção do vinho (BRUNI et al. 2014).

A legislação internacional *Codex Alimentarius international foods Standards* (1999) permite um valor para óleo de semente de uva refinado de 10 meq/1000 g de amostra, e óleos prensados 15 meq/1000g. Portanto, a elevada formação de peróxidos, para a extração de óleo por meio de Soxhlet, percebe-se que, pelo fato de

todo o processamento, luz, oxigênio, tempo prolongado e temperatura, influenciaram na formação de mais peróxidos em comparação com o método de banho ultrassônico.

Em um estudo sobre deterioração de óleos vegetais expostos, Thode Filho et al. (2014) relatam, que o índice de peróxido, está extremamente ligado às altas concentrações de ácidos graxos insaturados, ou seja, mais instáveis, devidos às suas duplas ligações, onde o torna sensível em relação à sua estabilidade físico-química.

O índice de acidez é um parâmetro utilizado como referência na detecção analítica do estado de conservação dos óleos e gorduras (MORRETO; FETT, 1998). A decomposição destes, seja por oxidação, fermentação ou hidrólise interfere na concentração dos íons hidrogênio. Com auxílio da lipase, a decomposição dos lipídeos pode ser acelerada, com o tempo pelo processo de exposição à luz e calor, formando ácidos graxos livres que causam a rancidez (CECCHI, 2003).

A legislação internacional *Codex Alimentarius* (1999) declara que para uma boa conservação de óleo de semente de uva, os refinados devem estar com um valor de 0,6 mg KOH/g, e os prensados 4,0 mg KOH/g. Já a legislação brasileira ANVISA (1999) permite no máximo 0,3 mg KOH/g. Os resultados para comparação dos Índices de Acidez (IA) estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Índice de Acidez do óleo de semente de uva

Dias	OES (mgKOH/g)	OEB (mg KOH/g)	OES (%AC. OLEICO)	OEB (%AC. OLEICO)
1	0,25 ± 0,01 aA	0,14 ± 0,01 aA	0,13 ± 0,01 aA	0,07 ± 0,01 aA
30	0,25 ± 0,04 aA	0,15 ± 0,01 aA	0,13 ± 0,01 aA	0,08 ± 0,01 aA

Valores médios ± desvio padrão (n=2). OES = Óleo extraído em Soxhlet. OEB = Óleo extraído em banho ultrassônico. Letras iguais na mesma linha e coluna ($p>0,05$). Letras diferentes na mesma linha e coluna ($p<0,05$).

Fonte: autoria própria (2019)

Os índices de acidez demonstraram que nos dias analisados (linhas com letras minúsculas) e em ambos os métodos (coluna com letras maiúsculas) não diferiram significativamente, e estão dentro dos padrões internacionais e nacionais. Estando as duas extrações de óleo em bom estado de conservação, com pouca presença de ácidos graxos livres, mesmo não sendo um óleo passado pelo processo de refino.

Bruni et al. (2014) reportaram em seu trabalho, extraindo óleo em banho ultrassônico, índice de acidez fora dos limites máximos permitidos pela legislação, 0,85 g de ac. Oleico/ 100 g, correlacionando o motivo com as condições desconhecidas na coleta da amostra e também, à fermentação do processo vitivinícola.

A análise do índice de iodo está relacionada ao grau de insaturação do óleo, ou seja, quanto maior o número de insaturações presente na amostra, maior é a absorção do iodo (Instituto Adolfo Lutz, 1985). Quanto maior for esse índice, mais susceptível à rancidez oxidativa se torna o óleo (CECCHI, 2003).

A legislação internacional *Codex Alimentarius* (1999) estabelece, para o óleo de semente de uva valores de 128-150 I₂/100g. Esse índice, na legislação brasileira, ANVISA (1999) estabelece limites de 130-138 I₂/100g. A Tabela 5 demonstra os resultados pertinentes a este estudo.

Tabela 5 -Índice de Iodo (I₂/100g) do óleo de semente de uva

Dias	OES	OEB
1	124,36 ± 3,23 bB	140,19 ± 0,16 aB
30	173,54 ± 0,48 aA	172,50 ± 5,41 aA

Valores médios ± desvio padrão (n=2). OES = Óleo extraído em Soxhlet. OEB = Óleo extraído em banho ultrassônico. Letras iguais na mesma linha e coluna ($p>0,05$). Letras diferentes na mesma linha e coluna ($p<0,05$).

Fonte: autoria própria (2019)

Na análise de II, encontra-se um resultado, em ambos os processos extrativos de óleo dentro dos parâmetros da legislação no dia 1. Com relação aos métodos (linhas com letras minúsculas), na análise estatística, o resultado diferiu significativamente, sendo que a extração por banho obteve maior número de moléculas com grau de insaturação. Este fator pode ser explicado pela quantidade de ácido linoleico (18:2 n-6), no qual é o predominante no óleo de semente de uva (MENEZES et al., 2014).

Freitas (2007) descreve em seu estudo, com uvas Isabel e *Herbemont* um percentual de 68,7% de ácido linoleico presente no óleo de semente de uva, extraído por meio do equipamento Soxhlet. Já os autores Breni et al. (2014) reportam um valor de 70,13% para a variedade de uva *Cabernet Sauvignon*, extraído em banho ultrassônico.

Com o passar dos dias e o armazenamento das amostras de óleo, ao reanalisar o II, comparando estatisticamente as colunas com letras maiúsculas, verifica-se que os óleos extraídos em ambos os equipamentos, Soxhlet e banho, tiveram diferença significativa. Porém, verifica-se o aumento do índice, não sendo um resultado característico, pois com o tempo de armazenamento, com exposição à luz e oxigênio, o óleo, devido às duplas ligações das moléculas, fica susceptível a oxidação, ocorrendo a diminuição da absorção do iodo, quando realizada a análise, diminuindo o resultado final do II. Para tal resultado, não houve correlações bibliográficas, havendo necessidade de repetição de análise para verificação da veracidade dos resultados, contudo, pela falta de amostra foi inviável a realização da mesma.

A determinação do índice de saponificação tem por objetivo indicar a quantidade relativa de ácidos graxos de alto e baixo peso molecular, sendo a quantidade de hidróxido de potássio necessária para neutralizar os ácidos graxos, como resultado da hidrólise de uma grama de amostra (CECCHI, 2003).

Sabendo que a legislação internacional, *Codex Alimentarius* (1999), permite o limite de 188-194 mg KOH/g, os resultados estatísticos (linhas e letras minúsculas) das extrações por métodos diferentes no dia 1 (Tabela 6) estão dentro da faixa de limite estabelecido pela legislação, porém diferem significativamente seu resultado, onde o banho ultrassônico, possui pequena quebra de seus ácidos graxos. É possível observar que no dia 30, ambas as amostras, na avaliação estatística, linhas com letras minúsculas, seus resultados não diferiram significativamente, porém, o valor do IS demonstra, os óleos extraídos por ambos os métodos, já estão no início da degradação dos ácidos graxos de alto peso molecular.

Tabela 6 - Índice de Saponificação (mg KOH/g) do óleo de semente

DIAS	OES	OEB
1	171,14 ± 0,58 bB	195,03 ± 2,33 aB
30	220,11 ± 1,61 aA	223,42 ± 6,65 aA

Va Valores médios ± desvio padrão (n=2). OES = Óleo extraído em Soxhlet. OEB = Óleo extraído em banho ultrassônico. Letras iguais na mesma linha e coluna ($p > 0,05$). Letras diferentes na mesma linha e coluna ($p < 0,05$).

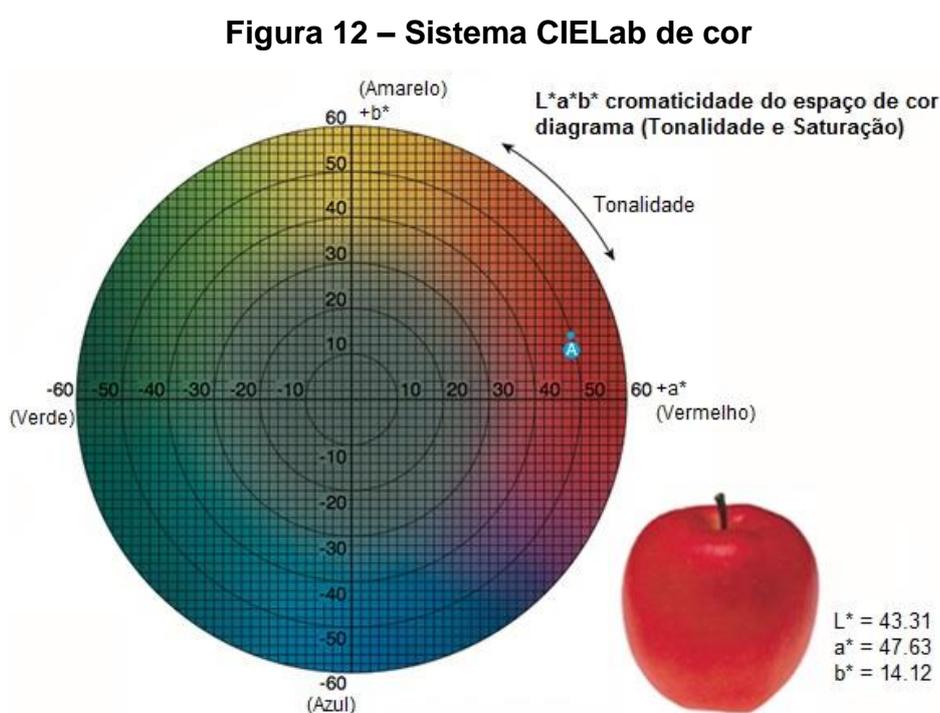
Fonte: autoria própria (2019)

Menezes et al. (2014) reportaram em seu trabalho que para óleo de sementes uvas da variedade *Cabernet* e *Bordô*, extraídos por Soxhlet um índice de saponificação muito semelhante ao do estudo aqui proposto, com 190,60 e 188,81 mg KOH/g respectivamente.

Esse início de degradação dos compostos de alto peso molecular, se deve ao fato das amostras permanecerem por 30 dias à exposição de luz, oxigênio e temperatura média de 25°C, exatamente com este objetivo, para verificar a possível oxidação de compostos.

5.3 COR DO ÓLEO EXTRAÍDO DAS SEMENTES DE UVA

A determinação de cor em alimentos pode ser realizada por meio de um colorímetro, obtendo o resultado de coloração mediante a transmitância ou reflexão de luz. No método CIELab (Figura 11) as cores são descritas por luminosidade (L^*) com valor máximo de 100, representando a perfeita reflexão, enquanto o valor mínimo de zero é constituída pela cor preta. Há também variação nas tonalidades sendo a coordenada a^* (conteúdo de cor do vermelho ao verde) e a coordenada b^* (conteúdo de cor do amarelo ao azul) (SHINAGAWA, 2015).



Fonte: Konica Minolta (2019)

O método Lovibond, era tradicionalmente utilizado para determinar a cor de óleos. O qual é composto por valores em uma escala de coloração no equipamento, portanto as amostras podem ser expressas pelos resultados de acordo com a Tabela 7, a medida das cores é realizada por meio da amostra analisada e a escala de cores do equipamento, onde são contempladas as cores vermelha, azul, amarela e neutra (FRANÇA; SANTOS; LIMA, 2010).

Tabela 7 - Expressão de valores das cores no colorímetro Lovibond E AF 900

CORES/ESCALAS			
VERMELHO	AZUL	AMARELO	NEUTRO
0,1-0,9	0,1-0,9	0,1-0,9	0,1-0,9
1,0-9,0	1,0-9,0	1,0-9,0	1,0-2,0-3,0
10,0-70,0	10,0-70,0	10,0-40,0	

Fonte: França; Santos; Lima (2010)

Atualmente o mais popular dos espaços de cores uniformes usados para avaliar as cores é o espaço de cor $L^*a^*b^*$, também conhecido como espaço de cor CIELab. Esse espaço de cor é amplamente utilizado pois correlaciona consistentemente os valores de cor com a percepção visual. Indústrias como as de alimentos e universidades, utilizam este espaço para identificar, comunicar e avaliar os atributos da cor além das inconsistências ou desvios de uma cor padrão (KONICA MONILTA, 2019).

Os parâmetros analisados na determinação de cor pela luminosidade, avaliados em L^* , vão de valores de 100, que são mais luminosos e até 0, onde se constitui o preto (SHINAGAWA, 2015). De acordo com os resultados da Tabela 8, as amostras de óleo extraídas pelos dois métodos, Soxhlet e banho ultrassônico, de acordo com o resultado estatísticos demonstrado nas linhas com letras minúsculas, diferiram significativamente.

A extração em banho teve aspecto mais claro, e de acordo com a avaliação estatística da coluna com letras maiúsculas, não houve diferença significava entre o dia 1 e 30.

Para a extração Soxhlet, relacionando os dois dias (1 e 30), estatisticamente, na coluna com letras maiúsculas, verifica-se que houve diferença significativa nas

cores, e que, com o armazenamento e o passar dos dias, houve uma tendência ao claro.

Tabela 8 -Determinação de cor CIELab pela Luminosidade (L*)

DIAS	OES	OEB
1	29,56 ± 0,42 bB	38,79 ± 0,86 aA
30	31,98 ± 0,49 bA	38,36 ± 0,91 aA

Valores médios ± desvio padrão (n=8). OES = Óleo extraído em Soxhlet. OEB = Óleo extraído em banho ultrassônico. Letras iguais na mesma linha e coluna ($p>0,05$). Letras diferentes na mesma linha e coluna ($p<0,05$).

Fonte: autoria própria (2019)

A determinação de cor quando relacionada com a coordenada a^* , verifica-se na Tabela 9, nas linhas com letras minúsculas, que no dia 1, os métodos diferiram significativamente entre si, de modo que, a extração em banho ultrassônico teve uma tendência maior para a cor vermelha que o outro método.

Passados os dias de armazenamento, de acordo com a avaliação estatística, na linha com letras minúsculas, observa-se que no dia 30, a tendência de cor mudou em ambos métodos e houve diferença significativa, sendo que extração por meio de Soxhlet tem uma intensidade menor da cor verde que a extração por banho.

Tabela 9 -Determinação de cor CIELab pela coordenada a^*

DIAS	OES	OEB
1	2,16 ± 0,09 bA	3,51 ± 0,30 aA
30	- 0,86 ± 0,42 aB	-1,80 ± 0,52 bB

Valores médios ± desvio padrão (n=8). OES = Óleo extraído em Soxhlet. OEB = Óleo extraído em banho ultrassônico. Letras iguais na mesma linha e coluna ($p>0,05$). Letras diferentes na mesma linha e coluna ($p<0,05$).

Fonte: autoria própria (2019)

A diferença significativa estatística, nas colunas com letras maiúsculas, em ambas as extrações, refere-se principalmente pelo fato das amostras, no dia 1 tenderem para a cor vermelha, e com o armazenamento, no dia 30 tenderem para cor verde.

De acordo com os dados da Tabela 10, para a coordenada b^* , pode-se concluir que ambos os métodos tem tendência para a cor amarela nos dois dias, porém com intensidades diferentes, tanto que, na avaliação estatística, nas linhas com

letras minúsculas, diferiram significativamente. A extração em banho ultrassônico, nos dias 1 e 30 teve uma intensidade maior que a extração em Soxhlet.

Para os resultados das colunas com letras maiúsculas, estatisticamente, os óleos extraídos em Soxhlet, não diferiram significativamente seu resultado, mantendo a intensidade da cor nos dias 1 e 30. Já as amostras extraídas por banho, diferiram estatisticamente, sendo que no final do armazenamento (dia 30) a intensidade da cor amarela diminuiu.

Tabela 10 -Determinação de cor CIELab pela coordenada b*

DIAS	OES	OEB
1	15,64 ± 0,87 bA	35,14 ± 2,14 aA
30	16,63 ± 0,81 bA	29,81 ± 1,28 aB

Valores médios ± desvio padrão (n=8). OES = Óleo extraído em Soxhlet. OEB = Óleo extraído em banho ultrassônico. Letras iguais na mesma linha e coluna ($p>0,05$). Letras diferentes na mesma linha e coluna ($p<0,05$).

Fonte: autoria própria (2019)

Um estudo realizado com vários óleos de semente de uva, comercializados no Brasil, verificou que estes possuem predominância da coordenada b* sobre o componente verde a*. Os resultados indicaram que a cor amarela é a característica entre os óleos brasileiros que foram analisados (SHINAGAWA, 2015).

6 CONCLUSÃO

As sementes de uva foram obtidas do resíduo da produção de vinho artesanal e apresentaram umidade elevada, a qual foi reduzida após a secagem. O óleo extraído por meio de banho ultrassônico comparado ao soxhlet, mesmo sem refino e adição de conservantes, nas análises no dia 1, esteve dentro dos parâmetros de qualidade, provando que o método é promissor, pelo fator de economia de reagente, temperatura amena, menor exposição à luz, tempo de extração viável e equipamento de simples manuseio.

Com o armazenamento e a exposição de 30 dias à luz e oxigênio como objeto de estudo, observou-se que em ambas as extrações ocorreram o início da peroxidação e a degradação de ácidos graxos de alto peso molecular, porém o índice de acidez demonstra que ambas as amostras ainda estavam em bom estado de conservação, mesmo não sendo refinados e não contendo nenhum conservante e antioxidante.

A cor do óleo de semente de uva apresentou-se com luminosidade tendendo ao escuro, a coordenada a^* mostrou a tendência da cor vermelha logo após a extração e após 30 dias de armazenamento, tendência para a cor verde. E a coordenada b^* demonstrou que a cor predominante é o amarelo, cuja intensidade é maior no óleo extraído em banho ultrassônico.

REFERÊNCIAS

- ABE, Lucilene Tieme et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitislabrusca* L. e *Vitisvinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 394 - 400, 2007
- ABIDI, S.L. Chromatographic analysis of tocol-derived lipid antioxidants. **Journal of Chromatography A**, v. 881, p.197-216, 2000.
- ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras Vegetais**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RES_482_1999_COMP.pdf/0b31ce35-6d43-42d6-8184-549de494987a?version=1.0>. Acesso em: 12 out. 2019.
- ARAÚJO, J. M. A. **Química de Alimentos – Teoria e Prática – Óleos Essenciais**. Ed. Impr. Univ. UFV: Viçosa, MG, 1995.
- BARBOZA, J.C.S.; SERRA, A.A. Ultra-som(I): influência do ultra-som na química. **Química Nova**, v.15, n. 4, p. 302-316, 1992.
- BIOVEA BRASIL. **Biovea**. 2019. Disponível em: <<https://www.biovea.net/br/productlist/results?KW=farinha%20de%20semente%20de%20uva%20&FiltersObject=%7B%22SortValue%22:%7B%7D,%22PageSize%22:%2212%22,%22CompareProducts%22:%5B%5D,%22Brands%22:%7B%7D,%22FormValues%22:%7B%7D,%22PriceRanges%22:%7B%7D,%22Categories%22:%5B%5D,%22objects%22:%5B%5D%7D>> Acesso em: 16 set. 2019.
- BOZAN, B.; TEMELLI, F. Supercritical CO₂ extraction of flaxseed. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, Champaign, v. 79, n. 3, p. 231-235, 2002.
- BRASIL. Instrução Normativa nº14, de 8 de fevereiro de 2018. Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho, dos Derivados de Uva e do Vinho. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 mar. 2018. Seção 1, p. 4.5.6.
- BREITBACH, Marc; BARTHEN, Dieter; SCHMIDHT-TRAUB, Henner. Effect of Ultrasound on Adsorption and Desorption Processes. **Ind.Eng.Chem.Res.**, v.42, n.22, p.5635-5646, out., 2003.
- BRUNI, G. P. et al. Estudo do método de ultrassom para a extração de óleo de sementes de uva provenientes de rejeitos do processo vitivinícola. In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2014, Florianópolis, **Anais... XX COBEQ**, Florianópolis, 2014 . p. 1-8.

CABRITA, Maria João; SILVA, Jorge Ricardo da; LAUREANO, Olga. Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos. In: I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE VITIVINICULTURA. **Anais...**Ensenada, México, 2003.p.61-100.

CAMPOS, Luanda Maria Abreu Silva de. **Obtenção de extratos de bagaço de uva cabernet sauvignon (*Vitisvinifera*): parâmetro de processo e modelagem matemática**. 2005. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

CAMPOS, L. M. A. S.; MICHIELIN, E. M. Z.; DANIELSKI, L.; FERREIRA, S. R. S., Experimental data and modeling the supercritical fluid extraction of marigold (*Calendula officinalis*) oleoresin. **Journal of Supercritical Fluids**, v.34, n.2, p.163-170, 2005.

CAO, Xueli.; ITO, Yoichiro. Supercritical fluid extraction of grape seed oil and subsequent separation of free fatty acids by high-speed counter-current chromatography. **Journal of Chromatography A**, v. 1021, p. 117-124, 2003.

CATALUÑA, Ernesto. História e panorama vitivinícola mundial. In:_____. **Uvas e vinhos**. 1ºed. Rio de Janeiro: Globo, 1984. p. 17 - 27

CECCHI, Heloisa Máscia. Lipídeos. In:_____. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ºEd. Campinas, SP: Unicamp, 2003, p. 86- 96.

CODEX ALIMENTARIUS INTERNATIONAL FOOD STANDARDS. Codex Stan 210-1999. Standard for named vegetable oils. 1999. p. 1-13.

CERT, Arturo et al. Formation of stigmasta-3,5-diene in vegetable oils. **Food Chemistry**, v.49, p.287-293, 1994.

CREXI, V. T. et al. Caracterização química da semente de uva da variedade *Cabernet Sauvignon*. In: XXV Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia, 2013, Passo Fundo. **Anais...** CRICTE. Passo Fundo-RS. 2013.

DAMASCENO, Karla Suzanne Florentino da Silva Chaves; ANDRADE, Alvachian Cardoso; STAMFORD, Tânia Lúcia Montenegro. Aproveitamento do Resíduo de Camarão. **Digital Library of Journals**, Curitiba, v.27, n.2, p.213-224, jul./dez. 2009.

DANTAS, F.R. et al. Composição química e características fermentativas de silagens de maniçoba (*Manihot sp.*) com porcentuais de co-produto de vitivinícolas desidratado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, p.247-257, 2008.

ECYCLE. **Óleo de semente de uva: benefícios e como usar**. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/2594-oleo-de-semente-de-uva.html>>. Acesso em 18 set. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Inteligência de mercado de uva e vinho**. 2018. Disponível em :

<<https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-uva-e-vinho/a-viticultura-no-brasil>> Acesso em 16 set. 2019.

FRANÇA, Silvia Cristina Alves; SANTOS, Shirleny Fontes; LIMA, Severino Ramos M. de. Ensaios para medidas de cor em colorímetros Lovibond e ASTM. In: LUZ, Adão Benvindo da; SAMPAIO, João Alves; FRANÇA, Silvia Cristina Alves. **Tratamentos de Minérios**. 5ªed. Rio de Janeiro. CETEM/MCT. 2010. p. 543-557.

FREITAS, Lisiane dos Santos, **Desenvolvimento de procedimentos de extração do óleo de semente de uva e caracterização química dos compostos extraídos**. Tese (Doutorado em química), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, maio, 2007.

FRENCH, M. L.; LAFORGE, R.L. Closed-loop supply chains in process industries: An empirical study of producer re-use issues. **Journal of Operations Management**, v.24, p. 271- 86, 2006.

GARCIA-PEREZ, J.V et al. Extraction kinetics modeling of antioxidants from grape stalk (*Vitis vinifera* var. Bobal): influence of drying conditions. **Journal of Food Engineering**, v.101, n.1, p.49-58, 2010.

GOKTURK-BAYDAR, N.; AKKURT, M. Oil content and oil quality properties of some grape seeds. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, v.25, n.1, p.163-168, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v.1: Métodos físicos e químicos para análise de alimentos, 3. Ed. São Paulo: Imesp, 1985, p. 21-22.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Óleos e gorduras. In: _____. **Métodos físicos-químicos para análise de alimentos**. 4ªEdição. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 589-625.

KAMEL, B.S.; DAWSON, H.; KAKUDA, Y. Characteristics and composition of melon and grape seed oils and cakes. **JAACS**., v.62, n.5, p.881-883, maio, 1985.

KANICA MINOLTA. **Entendendo o espaço de cor L* a* b***. 2019. Disponível em:<<http://sensing.konicaminolta.com.br/2013/11/entendendo-o-espaco-de-cor-lab/>> Acesso em: 09 nov. 2019.

LARAZARINI, Federico Carro; FALCÃO, Thays. **Composição da uva**. 1999. Disponível em :<<http://www.ufrgs.br/alimentus1/feira/prfruta/vinhotin/prfuva.htm>> Acesso em: 12 ago. 2019.

MACÍAS-SÁNCHEZ, M. D.et al. Comparison of supercritical fluid and ultrasound-assisted extraction of carotenoids and chlorophyll a from *Dunaliella salina*. **Talanta**, v. 77, n. 3, p. 948-952, 2009.

MELLO, Loiva Maria Ribeiro de. Panorama da Produção de Uvas e Vinhos no Brasil. **Campos e Negócios Hortifrutti**. p.54-56, abr. 2017.

MENEZES, L. M de et al. Estudo do processo de extração por soxhlet do óleo de semente de uva. In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2014, Florianópolis. **Anais: COBEQ**, Florianópolis: SC, 2014, p. 1-8.

Moretto, E; Fett, R.; **Tecnologia de Óleos e Gorduras Vegetais na Indústria de Alimentos**, 1ª. ed., Varela: São Paulo, 1998.

OLIVEIRA, G.P.; ECHEVENGUÁ, M.M.; MESSIAS, R.S; **Processo de extração e caracterização do óleo de semente de uva**, UFSC, Santa Catarina, 2003.

ROCKENBACH, Ismael Ivan. **Compostos fenólicos, ácidos graxos e capacidade antioxidante do bagaço da vinificação de uvas tintas (Vitis vinifera e Vitis labrusca)**. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de alimentos), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

ROCHENBACH, Ismael Ivan et al. Composição de ácidos graxos de óleo de semente de uva (*Vitisvinifera* L. e *Vitislabrusca* L.). In: III Simpósio de Segurança Alimentar, 2010. Campinas. **Braz. J. FoodTechnol.** Campinas: ITAL, 2010. p. 23-26.

ROCKENBACH, Ismael Ivan et al. Characterization of flavan-3-oils in seeds of grape pomace by CE, HPLC-DAD-DMS and LC-ESI-FTICR-MS. **Food Research International**. v.48, n.2, p. 848-855, out. 2012.

RODRIGO, N. et al. High-performance liquid chromatographic determination of tocopherols in infant formulas. **Journal of Chromatography A**, v.947, n.1, p. 97-102, fev. 2002.

ROESLER, Roberta. et al. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 53-60, jan/mar, 2007. SEBRAE. **O cultivo e o mercado de uva**. 2016. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-uva,ae8da5d3902e2410VgnVCM100000b272010aRCRD>> Acesso em: 10 set. 2019.

SHINAGAWA, FERNANDA BRANCO. **Avaliação da composição química de semente de uva (*Vitis Vinifera* L) e seu efeito sobre parâmetros bioquímicos e inflamatórios em ratos**. 2015. 165 f. Tese (Doutorado em Ciência de alimentos) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SILVA, Luís Manuel Lopes Rodrigues da. Caracterização dos Subprodutos da Vinificação. **Revista Milleniun**, n. 28, p. 123 – 133, 2003.

SILVA, Francisco A. M.; BORGES, M. Fernanda M.; FERREIRA, Margarida A. Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 94-103, 1999.

THODE FILHO, Sérgio et al. Deterioração de óleos vegetais expostos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, p. 07-13, maio, 2014.

VERDÉLIO, Andreia. **EBC Agência Brasil**. Química Verde: projeto da Embrapa agrega valor ao bagaço de uva. Publicado em: novembro de 2014. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2014-11/quimica-verde-projeto-da-embrapa-agrega-valor-ao-bagaco-de-uva>>. Acesso em: 17 de set. de 2019.