



Azeites da região do Douro: processo de extração, qualidade e perfil sensorial

Carina Manuela Machado de Moura

*Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção de
Grau de Mestre em Agroecologia*

Orientada por:

Doutor Nuno Miguel de Sousa Rodrigues

Prof. Doutor José Alberto Cardoso Pereira

Bragança

2019

Agradecimentos

Findo este trabalho, agradeço a todas as pessoas e entidades que me ajudaram em todo o processo e que contribuíram para este trabalho.

Em primeiro lugar agradeço ao **Doutor Nuno Miguel de Sousa Rodrigues**, do Centro de Investigação de Montanha, do Instituto Politécnico de Bragança, que com a sua cordial atenção, disponibilidade, paciência, amizade, exigência e acima de tudo por nunca me ter deixado desistir.

Ao **Professor Doutor José Alberto Cardoso Pereira**, da Escola Superior Agrária, do Instituto Politécnico de Bragança, pela ajuda, sugestões, pela confiança, ensinamentos e a sua pronta disponibilidade na realização deste trabalho.

Às minhas amigas, **Ana Guimarães, Fernanda Correia e Helena Pereira** pela alegria e incentivo. À empresa **Águas do Marco SA** que se mostrou sempre disponível e compreensiva, aos meus colegas de trabalho pela força, pelas brincadeiras e entusiasmo ao terminar este projeto.

Um especial agradecimento ao **Sr. António Truta**, proprietário do lagar de Azeite e às suas colaboradoras, **Maria Angelina Truta Correia e Maria Helena de Almeida Truta Pereira**, pela confiança, ajuda, boa disposição e carinho. Em especial o meu agradecimento dirige-se à minha supervisora no lagar de azeite **Maria José Truta Guimarães**, a ela agradeço todo o seu empenho do início ao fim deste percurso, tempo disponibilizado, os conselhos, companhia e a amizade.

À **minha família**, aos meus **pais**, os meus pilares e os principais responsáveis por tudo isto, agradeço toda a força, o ânimo e acima de tudo, todo o seu amor. Agradeço em especial ao meu **irmão** e que todas as minhas vitórias sejam também as dele.

A todos eles... Obrigada!

Índice

Resumo	vii
Abstract.....	viii
Capítulo 1	1
1. Introdução	2
Capítulo 2	4
2. A Oliveira	5
2.1. O Azeite	5
2.2. O azeite em Portugal	7
2.3. Principais variedades	8
2.4. O “Lagar de azeite – António Truta Unipessoal, Lda”	9
.....	10
2.4.1. Processo de extração de azeite utilizado no Lagar	10
2.5. Categorias comerciais do azeite.....	15
2.6. O azeite no Douro	16
Capítulo 3	18
3. Material e Métodos.....	19
3.1. Amostragem.....	19
3.2. Parâmetros analisados.....	20
3.2.1. Acidez.....	20
3.2.2. Índice de peróxidos	21
3.2.3. Espectrofotometria no Ultravioleta	22
3.3. Estabilidade Oxidativa.....	22
3.4. Componente sensorial.....	23
Capítulo 4	24
4. Resultados e discussão	25

4.1. Análise dos rendimentos (%) em 10 anos consecutivos dos concelhos selecionados	25
4.2. Parâmetros de Qualidade	26
4.3. Estabilidade oxidativa.....	29
4.4. Análise sensorial	30
4.4.1. Atributos negativos	30
4.4.1.1. Intensidade de perceção de atributos negativos.....	30
4.4.2. Atributos Positivos	32
4.4.2.1. Intensidade de perceção de atributos positivos	33
Capítulo 5	35
5. Conclusão.....	36
Referências Bibliográficas.....	37
Anexos	40
1- Folha de perfil de azeites virgens	41

Índice de Figuras

Figura 1 – Produção mundial de azeitonas em toneladas. Fonte: INE 2018.....	6
Figura 2 - Produção nacional de azeite em toneladas. Fonte: INE 2018.....	7
Figura 3 - Distribuição regional da azeitona para azeite em toneladas. Fonte: INE 2017, edição 2018.....	8
Figura 4 – Mapa dos concelhos de proveniência da azeitona extraída no lagar de azeite António Truta Unipessoal, Lda. Os números representam o número de produtores em cada concelho	10
Figura 5 – Sistema contínuo de extração de azeite de duas fases do lagar de azeite António Truta, unipessoal Lda.	13
Figura 6 – Destino dos subprodutos finais do processo de extração de azeite no lagar António Truta, unipessoal, Lda	14
Figura 7 - Plantações de oliveiras na zona do Douro.	17
Figura 8 - Localização geográfica dos concelhos selecionados	19
Figura 9 - Rendimento, expresso em kg de azeite por 100 kg de azeitona, da azeitona entregue para extração no lagar António Truta unipessoal, Lda de acordo com o concelho de proveniência. Concelhos: A- Alijó; B- Baião; C- Lamego; D- Mesão Frio; E- Régua; F- Resende.....	25
Figura 10 - Valores médios de estabilidade oxidativa (horas) dos azeites obtidos com azeitonas de diferentes concelhos: Alijó; Baião; Lamego; Mesão Frio; Régua e Resende.	29
Figura 11 - Intensidade da perceção dos defeitos nos azeites provenientes de azeitonas dos concelhos selecionados: Alijó; Baião; Lamego; Mesão Frio; Régua e Resende. Mediana \pm erro padrão dos defeitos dos azeites nos diferentes concelhos.....	31

Figura 12- Intensidade da percepção dos atributos positivos dos concelhos seleccionados.

Mediana \pm erro padrão dos defeitos dos azeites dos diferentes concelhos: Alijó; Baião;

Lamego; Mesão Frio; Régua e Resende. 34

Índice de Tabelas

Tabela 1- Tabela resumo das diferentes categorias comerciais de azeite segundo o

regulamento (CEE) nº 2568/91 de 11 de Julho de 1991 e alterações posteriores. 16

Tabela 2- Valores médios dos parâmetros de qualidade [acidez (% ácido oleico); índice

de peróxido (mEq.O₂/Kg); K₂₃₂, K₂₆₈ e ΔK] do azeite (média \pm desvio padrão). 26

Resumo

O consumo de azeite tem vindo a aumentar, tanto pelos seus conhecidos benefícios para a saúde como pelas suas características organoléticas que lhe conferem propriedades únicas e atributos muito especiais.

Em Portugal a oliveira encontra-se em todo o país. A região do Douro, conhecida essencialmente pela produção de vinho, não é exceção, e nas últimas décadas tem-se assistido à recuperação/reconversão de olivais antigos e plantação de novas áreas. Contudo, as características dos azeites produzidos na região são pouco conhecidas. Assim, este trabalho teve por objetivo proceder à caracterização físico-química e sensorial de azeites, extraídos de uma unidade da região (António Truta unipessoal, Lda) e produzidos através de azeitonas provenientes de diferentes concelhos do Douro, nomeadamente Alijó, Baião, Lamego, Mesão Frio, Régua e Resende.

Os azeites foram caracterizados quanto a alguns parâmetros de qualidade: acidez, índice de peróxidos, espectrofotometria no ultravioleta, estabilidade oxidativa e perfil sensorial. Procedeu-se ainda à análise temporal de alguns dados da unidade de extração.

De acordo com os parâmetros físico-químicos todas as amostras avaliadas poderiam ser classificadas na categoria de azeite virgem extra. Ao nível da análise sensorial, os atributos “amargo” e “picante” foram detetados em todas as amostras de azeite dos diferentes concelhos, embora em alguns casos com baixa intensidade. O atributo “frutado maduro” não se detetou apenas nos azeites do concelho de Alijó. Em relação aos defeitos sensoriais a “tulha/borra” e a “salmoura” estiveram presentes em todas as amostras de azeites dos diferentes concelhos e o “ranço” foi detetado apenas nos azeites produzidos a partir das azeitonas provenientes de Mesão Frio e Lamego.

Os resultados obtidos, ainda que introdutórios e considerando que para futuro seja necessário um maior número de amostras de todo o território e com anos diferentes de laboração, poderão ser um ponto de partida para a futura caracterização dos azeites da região do Douro.

Palavras-Chave: valorização; qualidade; avaliação organolética; defeitos sensoriais.

Abstract

The consumption of olive oil has been increasing, both for its known health benefits and for its organoleptic characteristics that gives it unique properties and very special attributes.

In Portugal, the olive tree is found all over the country. The Douro region, known mainly for its wine production, is no exception, and in recent decades there has been the recovery/ conversion of old olive groves and the planting of new areas. However, the technical features of the olive oils produced in the Douro region are poorly known. This work aimed to characterize the physicochemical and sensory oils extracted from a mill in the region (António Truta unipessoal, Lda) where the olives that originated it came from different Douro municipalities, namely Alijó, Baião, Lamego, Mesão Frio, Régua and Resende.

The olive oils were characterized for some quality parameters: acidity, peroxide index, ultraviolet spectrophotometry; oxidative stability; and sensory profile. According to the physicochemical parameters, all samples evaluated could be classified in the category of Extra Virgin Olive Oil. In terms of sensory evaluation, the attributes “bitter” and “pungent” were detected in all olive oil samples from different municipalities, although in some cases with low intensity. The attribute "ripe fruity" was not detected only in the olive oils of the municipality of Alijó. Regarding the sensory defects, “fusty/muddy sediment” and “brine” defects were present in all olive oil samples from the different municipalities. And “rancid” defect was the least observed, being detected only in olive oils originated from olives from Mesão Frio and Lamego.

The results obtained throughout the work, although introductory and considering that for the future a larger number of samples from all over the territory and with different years of operation are needed, the data presented here may be a starting point for the future characterization of olive oils from Douro region.

Keywords: valorization; quality; organoleptic evaluation; sensory defects.

Capítulo 1



Introdução

1. Introdução

A região do Douro foi a primeira região demarcada do mundo para os vinhos, sendo o vinho o produto mais conhecido seguido das suas ricas paisagens. Sempre que se fala no Douro fala-se de uma região com muita projeção no mercado e no mundo.

Sendo a olivicultura uma das atividades com mais relevância em Portugal, o Douro não foge a essa tendência, desde sempre a população produzia azeitonas e extraía o seu próprio azeite para consumo durante todo o ano. No passado, era quase exclusivamente conhecida pelos seus vinhos de excelência principalmente pelo vinho do Porto. Contudo, nas últimas décadas, alguns produtores têm apostado na produção de azeitonas para azeite.

O azeite é o óleo obtido diretamente da azeitona apenas por processos mecânicos. De todos os óleos comestíveis conhecidos, o azeite é aquele que apresenta maior valor biológico, uma vez que é rico em antioxidantes, destacando-se quer pelos seus benefícios para a saúde quer pelas suas características organoléticas (Gavahian et al., 2019). No entanto, apesar de toda esta riqueza em antioxidantes, pode sofrer processos de oxidação lipídica originando a perda de qualidades nutricionais e organoléticas (Issaoui et al., 2011).

As características benéficas do azeite provêm da azeitona, e só são possíveis quando ao longo de todo o processo são aplicadas as melhores práticas, desde a produção dos frutos, passando pelo momento ótimo de colheita, transporte dos frutos para a unidade, processo de extração e armazenamento do produto final. Contudo, existe ainda por parte de muitos produtores desconhecimento acerca das boas práticas durante o processo de colheita e de extração.

O azeite virgem extra, isto é, aquele que apresenta gosto e sabor irrepreensível, com uma mediana de frutado superior a zero e cumpre os requisitos legais para a categoria, sendo a categoria comercial superior, deverá ser o que apresenta maior aceitabilidade e maior preferência por parte dos consumidores.

A composição do azeite está em parte relacionada com a sua localização geográfica. Sabe-se que as condições edafo-climáticas juntamente com as variedades de oliveira vão originar azeites com um perfil distinto de região para região.

Os azeites do Douro têm vindo a ganhar alguma notoriedade na região e nos mercados. Contudo, ainda se verifica uma grande falta de conhecimento técnico, levando a que os azeites não expressem todo o seu potencial. Nesse sentido, a presente

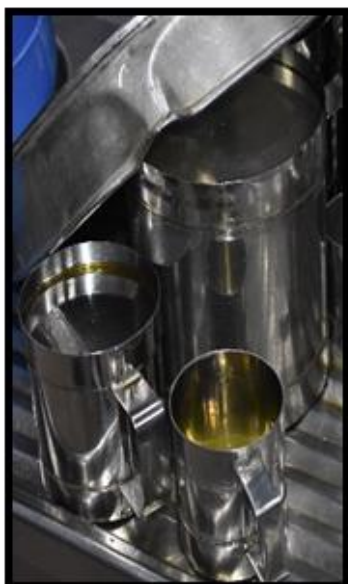
dissertação teve por objetivo estudar alguns aspetos de qualidade físico-química, estabilidade oxidativa e o perfil sensorial de azeites de seis concelhos inseridos dentro do território da região demarcada do Douro nomeadamente Alijó, Baião, Lamego, Mesão Frio, Peso da Régua e Resende.

Nos concelhos escolhidos procedeu-se:

- Ao levantamento do rendimento em azeite nos últimos 10 anos;
- À recolha de três amostras de azeite seleccionadas aleatoriamente em cada um dos concelhos da região;
- À avaliação dos parâmetros de qualidade;
- À determinação da sua estabilidade oxidativa; e
- À caracterização do perfil sensorial dos azeites.

Para atingir os objetivos propostos, esta dissertação encontra-se estruturada em 5 capítulos onde no primeiro se faz uma introdução geral sobre o tema a abordar, no segundo consta uma breve revisão sobre o tema, no terceiro capítulo apresenta-se o material usado e os métodos realizados, no quarto capítulo a expõem-se, analisam-se e discutem-se os resultados. Por último o quinto capítulo encerra este trabalho com as conclusões finais.

Capítulo 2



A oliveira no Douro

2. A Oliveira

A Oliveira (*Olea europaea* L.) é uma árvore da família das oleáceas. O fruto é uma drupa que é designada por azeitona. Os frutos são usados para extrair o azeite ou preparar azeitonas de mesa. É uma árvore com grande simbolismo e o seu cultivo é muito antigo, considera-se a árvore mais antiga alguma vez cultivada pelo homem (Gouveia et al., 2002; Lobo, 2013).

A cultura da oliveira localiza-se principalmente na bacia do Mediterrâneo (Issaoui et al., 2011). Esta planta consegue suportar grandes períodos de seca, solos pobres, resistência a salinidade, calor e a temperaturas baixas, alcançando-se rendimentos aceitáveis mesmo sem irrigação (Ramos et al., 2019). Dada esta rusticidade muitas das vezes resiste em terrenos que mais nenhuma outra planta consegue. São árvores com crescimento lento, porte médio e muito densas (Gouveia et al., 2002).

Segundo alguns autores como Terral et al. (2004) e Breton et al. (2009) a oliveira teve como origem a região que vai desde o sul do Cáucaso até ao Irão, Palestina e zonas mais costeiras da Síria. Regiões de onde se expandiu, através de Chipre, Egipto, Tunísia, Itália, entre outros, até chegar à Península Ibérica, onde se adaptou devido às excelentes condições climáticas para a produção de azeitona. Ao longo dos anos, o seu cultivo foi ampliado para fora do seu ambiente tradicional, para novos países produtores de azeite, como por exemplo a Austrália, China e Brasil por se tratar de uma cultura de grande relevância económica e social (Cimato & Attilio, 2011; Issaoui et al., 2011).

2.1. O Azeite

Nos últimos anos, um pouco por todo o mundo, têm-se verificado um aumento gradual do consumo de azeite, consideramos que esteja diretamente relacionado com a sua importância e benefícios na saúde e as suas características organoléticas que os consumidores tanto admiram (García-Vico et al., 2017, Fernández et al., 2018, Polari et al., 2018).

Os azeites virgens não podem ser submetidos a qualquer outro tratamento para além do processo de lavagem, de decantação, da centrifugação ou filtração. Estão excluídos desta categoria qualquer azeite com adjuvantes de ação bioquímica ou

química, azeites obtidos com solventes ou por processos de reesterificação. A mistura de azeite com óleos de outra natureza também é excluído desta categoria.

A bacia do mediterrâneo, onde estamos inseridos, representa 97,9% da produção mundial de azeite (Rallo et al., 2018). Como o maior produtor, está a Espanha, que produz um terço de toda a produção mundial, seguida da Itália, Turquia e Marrocos, sendo estes países responsáveis por 77 % da produção total, seguidos pela Síria, Tunísia, Argélia, Egito e Portugal (Ramos et al., 2019). Portugal encontra-se em posição de destaque, entre os 10 países com maior produção a nível mundial, situando-se em 8º lugar a par da Argélia.

A evolução da produção mundial, em toneladas de azeitona, nos últimos 10 anos está representada na figura 1, onde são possíveis de observar oscilações inter-anuais.

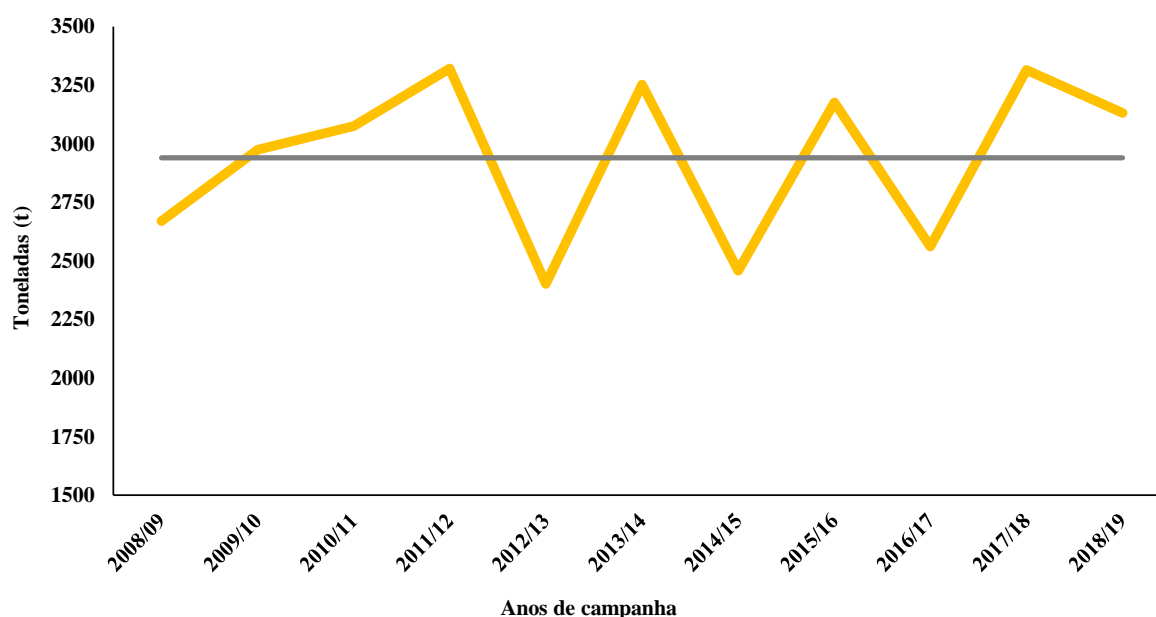


Figura 1 – Produção mundial de azeitonas em toneladas. Fonte: INE 2018

2.2. O azeite em Portugal

Em Portugal a olivicultura, teve desde sempre elevada importância e tradição sendo uma atividade com grande importância económica, e em muitos casos ainda, o sustento de muitas famílias. No nosso país a colheita anual de azeite tem crescido continuamente para níveis recordes nos últimos anos.

A maioria do país tem boas condições edafo-climáticas, para o crescimento da oliveira e produção de azeitona praticamente em todo o seu território continental. De acordo com as últimas estatísticas agrícolas (INE, 2017), em 2017, em Portugal havia 349703 hectares de olival que nesse ano produziram 858413 toneladas de azeitona para extracção de azeite. Nesse ano houve um registo máximo de produção desde o ano de 1915, a produção de azeite ultrapassou 1,47 milhões de hectolitros (Figura 2). As condições meteorológicas favoráveis foram decisivas para estes resultados, a fase de floração e vingamento do fruto fez com que houvesse uma carga inicial de azeitona muito grande (INE, 2017).

Na figura 2, verificamos o aumento significativo, ao longo dos últimos 10 anos, da produção nacional de azeite. A campanha 2017/2018 representou o ano com maior quantidade (toneladas) destes últimos 10 anos.

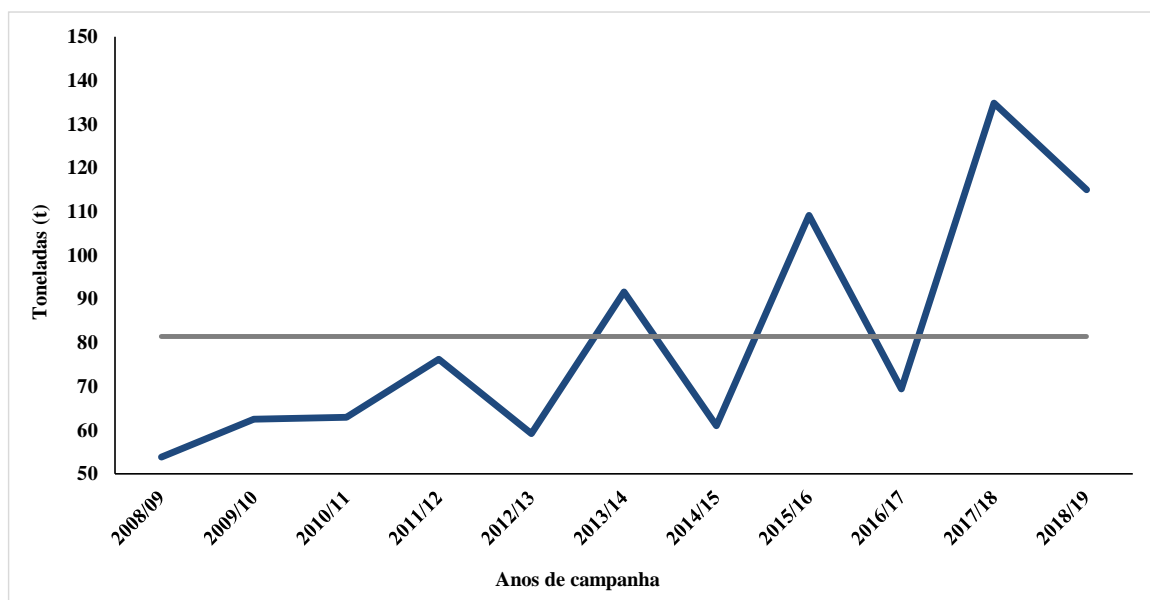


Figura 2- Produção nacional de azeite em toneladas. Fonte: INE 2018

Na distribuição regional da azeitona para azeite atualmente em Portugal continental, representada na figura 3, tem como o maior produtor nacional o Alentejo com cerca de 612359 toneladas e o menor a área metropolitana de Lisboa 18077 (INE, 2017).

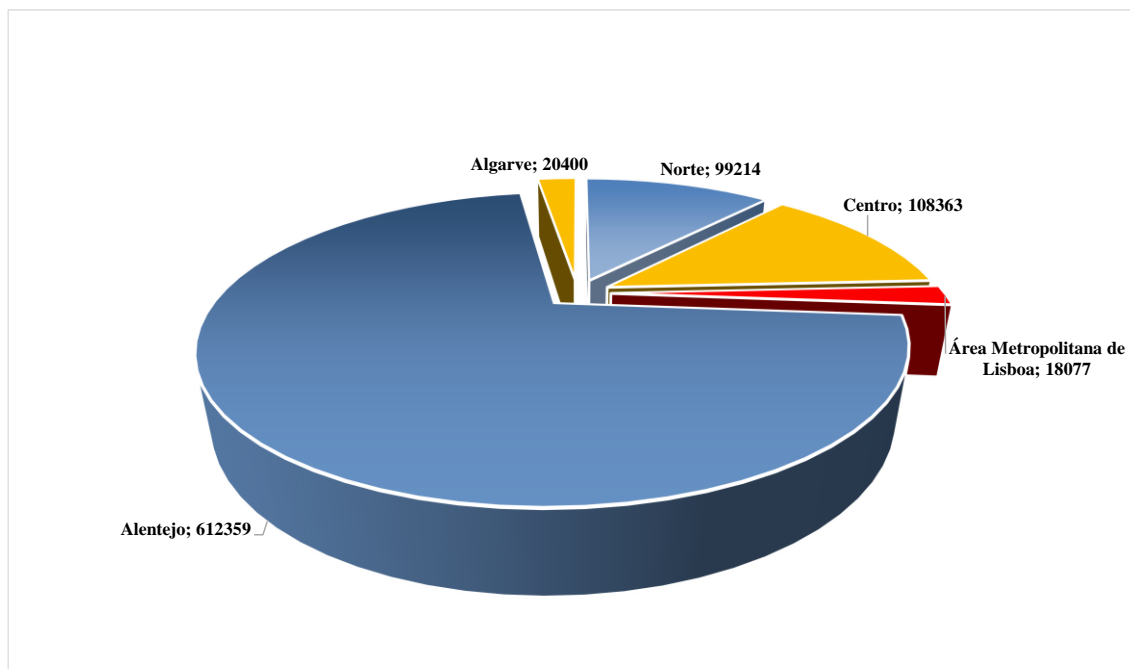


Figura 3- Distribuição da produção de azeitona para azeite, em toneladas, por região.
Fonte: INE 2017, edição 2018.

O azeite continua a ser o principal produto exportado em Portugal, sendo que as exportações representam cerca de 65,8% da produção. Os principais destinos são a Espanha, Brasil e Angola, respetivamente, sendo estes os essenciais clientes de Portugal (INE, 2017).

2.3. Principais variedades

Durante anos, ocorreu o processo de domesticação, difusão e seleção da oliveira existindo assim uma grande diversidade de variedades (Barranco, 2001). Atualmente, são conhecidas e cultivadas mais de 1200 variedades de azeitona em todo o Mundo, todas elas diferentes e com características físicas e químicas distintas (Bartolini et al., 2010).

Em Portugal as variedades principais são a “Galega Vulgar” e a “Cobrançosa”, estando presentes em quase todas as regiões olivícolas. As variedades secundárias apresentam maior importância a nível local, concelhos ou até freguesias e a sua difusão não foi para além disso.

Em Trás-os-Montes a produção de azeitona é maioritariamente em sequeiro, e são essencialmente variedades tradicionais as eleitas pelos olivicultores, sendo elas “Cobrançosa”, “Madural” e “Verdeal Transmontana” (Gonçalves et al., 2012).

Na região do Douro, para além das variedades mais características de Trás-os-Montes encontram-se ainda variedades como a “Negrinha do Freixo”, “Galega”, “Redondal”, “Lentisca”, “Cornicabra” entre outras (Pavão et al., 2017).

2.4. O “Lagar de azeite – António Truta Unipessoal, Lda”

Este lagar de azeite situa-se numa freguesia do concelho de Resende, é um negócio familiar e com um histórico de mais de 25 anos na extração de azeite.

Atualmente é um lagar de processo contínuo de duas fases com uma capacidade de extração que varia entre 1500 Kg/hora a 1800 Kg/hora. Com o passar do tempo tem-se equipado com equipamentos. Encontra-se dotado de equipamentos modernos e adequados à posição que pretendem ter na região. Ao longo dos últimos anos tem-se verificado uma crescente aderência ao lagar por parte dos produtores.

A sua localização geográfica “central” (figura 4) permite extrair nas suas instalações azeite de várias regiões como: Resende (R-local onde está inserido o lagar), Penafiel (1), Amarante (2), Marco de Canaveses (3), Baião (4), Cinfães (5), Castro Daire (6), Lamego (7), Mesão Frio (8), Régua (9), Santa Marta de Penaguião (10), Vila Real (11), Armamar (12), Sabrosa (13), Alijó (14), Carraceda de Ansiães (16). Neste lagar são ainda extraídos azeites de azeitonas provenientes de Murça (15), Mirandela (17), Vila Flor (18) e Macedo de Cavaleiros (19) dos quais o proprietário do lagar compra azeitona para extrair azeite.

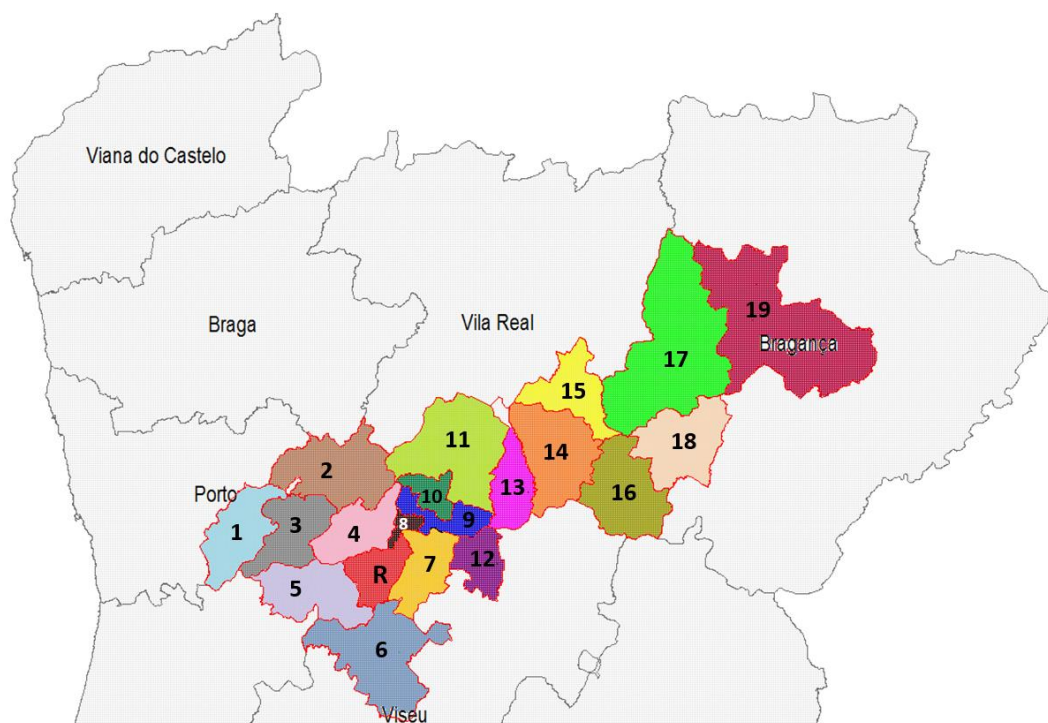


Figura 4 – Mapa dos concelhos de proveniência da azeitona extraída no lagar de azeite António Truta Unipessoal, Lda. Os números representam o número de produtores em cada concelho

2.4.1. Processo de extração de azeite utilizado no Lagar

O processo de extração é na maioria dos lagares muito semelhante, as operações são gerais para todos, contudo existe algumas diferenças neste, nomeadamente no processo de pesagem da azeitona. Este processo ocorre antes da etapa da lavagem das azeitonas (Figura 5) ao contrário de outros lagares de azeite. O lagar em questão aquando a chegada da azeitona na fase das “operações preliminares” (Figura 5) verifica o estado da azeitona e se esta chega limpa, sem ramos, folhas ou pedras, assumindo que a azeitona está em bom estado e limpa, procedem logo à pesagem. De seguida faz-se uma breve descrição do processo e o fluxograma é apresentado na figura 5.

Apanha das azeitonas – Fase efetuada no olival, apanha do fruto pode ser realizada à mão, recorrendo a varas (onde o fruto cai sobre os panais colocados previamente) ou métodos mecânicos de vibração da árvore.

Operações preliminares/receção da azeitona – Aquando a chegada da azeitona ao lagar, esta sofre uma breve análise de aceitação ou rejeição, consoante o seu estado de conservação e maturação. A azeitona só é aceite se esta estiver limpa, sem ramos, pedras e grande quantidade de folhas.

Pesagem – Processo onde se pesa, em Kg, individualmente as azeitonas de cada cliente e é efetuado o registo de entrada no processo de extração de azeite.

Desfolhador e lavagem – Aqui são retiradas algumas folhas existentes pelo desfolhador (em quantidades muito baixas, pois a azeitona tem de chegar limpa ao lagar). De seguida, a azeitona é lavada por jatos de água enquanto passa num tapete rolante, sendo aqui retirada toda a sujidade existente na azeitona. Antes de iniciar a seguinte etapa, os frutos são levados para dois tegões com uma capacidade aproximadamente de cinco toneladas cada, onde esperam para iniciar a moagem.

Moagem – Inicia-se assim o processo da moenda, através de um moinho com martelos de aço inoxidável, a azeitona é moída. Obtendo assim uma massa (pasta).

Batedura – A massa que é bombeada do moinho, quando entra nas termobatedeiras, é batida com uma temperatura máxima de 28° C, onde permanece cerca de 50 a 60 minutos. A temperatura não deve passar os 28° C, pois a partir desta temperatura alguns componentes começam a perder-se, nomeadamente os voláteis responsáveis pelo aroma fresco que se encontra nos azeites levando ao aparecimento de uma sensação de cozido/queimado (defeito sensorial). Alguns antioxidantes que desempenham um papel importante na ajuda da conservação do azeite vão-se degradando com a temperatura. Nesta fase na superfície da pasta, forma-se uma agregação das gotas de azeite permitindo assim a sua separação.

Centrifugação horizontal – Separação da parte sólida e aquosa da parte oleosa (azeite). Este processo consiste em submeter a massa um movimento de rotação de alta velocidade o que vai levar à separação do azeite das águas e bagaço da azeitona.

Centrifugação vertical – Última fase. Nesta fase, são retiradas algumas partículas existentes e alguma água que por algum motivo não tenha saído com o bagaço na fase de centrifugação.

Pesagem de azeite – Inicialmente é pesado o azeite obtido para assim proceder ao cálculo do rendimento (em %). Nesta fase é possível o azeite ter dois destinos diferentes. Se o azeite obtido for das azeitonas compradas pelo lagar, este vai ser armazenado em vasilhas adequadas em condições de luminosidade e temperatura apropriadas, nomeadamente na ausência da luz e a temperaturas entre os 15 e os 18° C. Se o azeite extraído for proveniente de serviço de laboração prestado a clientes, então este será embalado em recipientes dos próprios clientes onde estes transportam para suas casas.

Neste último caso, o cliente é aconselhado pelas próprias operadoras, a armazenar o seu azeite em vasilhas adequadas, de preferência de inox, ou vidro, sem penetração de luz, (a incidência de luz aumenta a oxidação do azeite). O seu armazenamento deve ser um local fresco, longe de qualquer produto com cheiro intenso para evitar absorção pelo azeite.

Caso estes não obtenham vasilhas o lagar dispõe, na hora, de embalagens adequadas. É ainda aconselhado a deixar o seu azeite em repouso durante algum tempo, para que de forma natural e devido às diferentes densidades, este deposite gradualmente algumas partículas suspensas (borras), até iniciar o consumo do azeite.

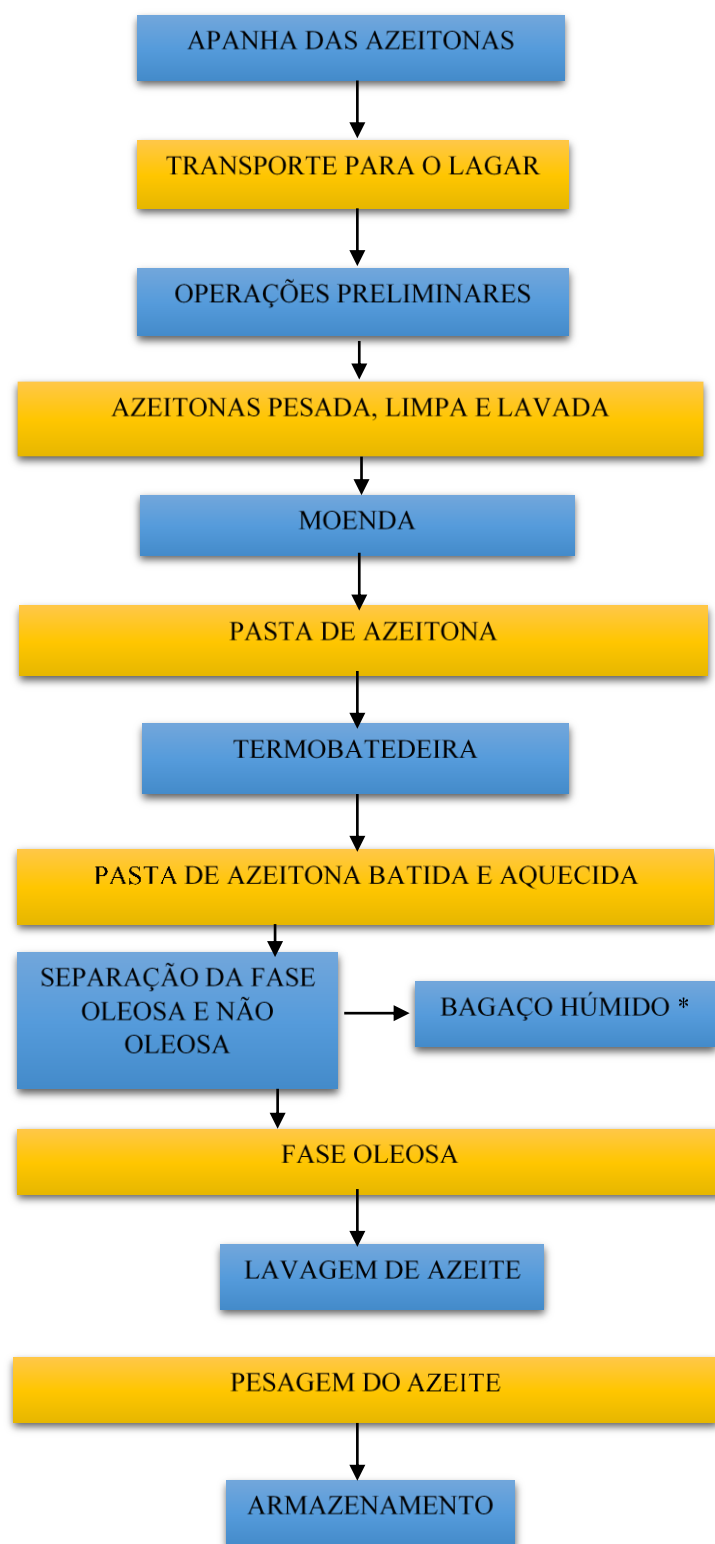


Figura 5 – Sistema contínuo de extração de azeite de duas fases do lagar de azeite António Truta, unipessoal Lda.

Neste lagar existem também soluções tecnológicas para reaproveitamento de praticamente todos os subprodutos que produz (Figura 6). De seguida está representada a figura 6 referente ao destino dos subprodutos finais do lagar de azeite em questão.

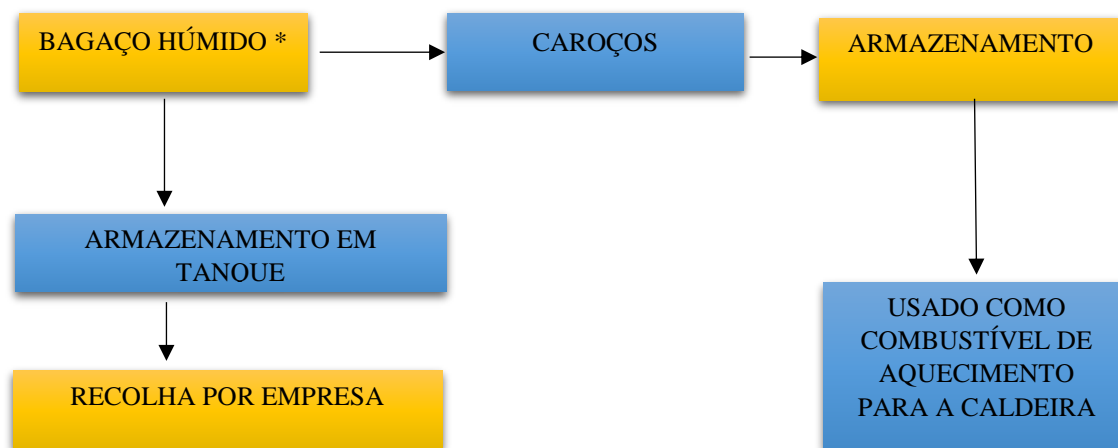


Figura 6 – Destino dos subprodutos finais do processo de extração de azeite no lagar António Truta, unipessoal, Lda

Salientar ainda que o processo de extração é em duas fases, como referido anteriormente, e por ser um processo de extração com importantes melhorias sobre a linha contínua tradicional de três fases (tendo este último a desvantagem de ter como subproduto da extração de elevadas quantidades de águas residuais (Miled et al., 2000). Posto isto à uma diminuição na produção de águas ruças e a consequente obtenção do bagaço húmido (Figura 5).

O processo contém ainda um descaroçador próprio, onde é retirado o caroço da azeitona completamente seco. O caroço tem um elevado poder calorífico para a alimentação das caldeiras de aquecimento. Posto isto há o aproveitamento desta componente da azeitona como fonte de energia na caldeira de aquecimento do próprio lagar (Figura 6).

Neste lagar de azeite, os bagaços húmidos são recolhidos diariamente por uma empresa certificada para o efeito.

2.5. Categorias comerciais do azeite

Existem diferentes categorias de azeite que devem estar conformes com o definido pela legislação nacional e europeia. Segundo o regulamento (CEE) nº 2568/91 de 11 de Julho de 1991 estão definidas as categorias comerciais:

Azeite virgem extra: azeite virgem de categoria superior que não apresenta qualquer tipo de defeito sensorial e a mediana do atributo frutado superior a 0. Para além das características sensoriais deve obedecer aos parâmetros do regulamento para a categoria em questão.

Azeite virgem: azeite virgem, com ligeiros defeitos sensoriais em que a mediana do defeito sentido com maior intensidade não pode ultrapassar os 3,5 (numa escala de 0 a 10), e com atributo frutado superior a 0. Para além das características sensoriais deve obedecer aos parâmetros do regulamento para a categoria em questão.

Azeite: resulta da mistura de azeite virgem com azeite refinado. Este azeite é constituído por azeites obtidos diretamente da azeitona e por azeites submetidos a um tratamento de refinação, devendo obedecer às características constantes no regulamento para a categoria em questão.

Na tabela 1, estão representados os limites estabelecidos segundo o regulamento (CEE) nº 2568/91 de 11 de Julho de 1991 e alterações posteriores.

Tabela 1- Tabela resumo das diferentes categorias comerciais de azeite segundo o regulamento (CEE) nº 2568/91 de 11 de Julho de 1991 e alterações posteriores.

Categoria		Azeite Virgem Extra	Azeite Virgem	Azeite (constituído por azeites refinados e azeites virgens)
Acidez (% ácido oleico)		$\leq 0,8$	$\leq 2,0$	$\leq 1,0$
Índice de peróxidos (mEq O_2/Kg)		≤ 20	≤ 20	≤ 15
Ceras (mg/kg)		≤ 150	≤ 150	≤ 350
Espectrometria (UV)	K ₂₃₂	$\leq 2,50$	$\leq 2,60$	-
	K ₂₇₀	$\leq 0,22$	$\leq 0,25$	$\leq 0,90$
	ΔK	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	$\leq 0,15$
Ésteres etílicos de ácidos gordos (FAEE) (mg/kg)		FAEE ≤ 30	-	
Exame organoléptico	Mediana dos defeitos (Md)	Md = 0	Md $\leq 3,5$	-
	Mediana do frutado (Mf)	Mf > 0	Mf > 0	-

2.6. O azeite no Douro

Embora as vinhas e as oliveiras partilhem na sua maioria o mesmo terreno nesta região (Figura 7) os produtores de vinho começaram a prestar maior atenção à produção de azeite. A olivicultura era considerada como uma cultura secundária onde eram cultivadas apenas nas zonas de bordadura das vinhas ou em parcelas sem aptidão para esta cultura (Pavão et al., 2017).

O património olivícola desta região, está a aumentar nas últimas décadas e a sua procura também, mesmo sendo uma área com pouca expressão a nível nacional, tem-se verificado qualidade no produto e possível crescimento de produção e procura nos azeites do Douro.

A retoma de produção de azeitonas na região, a recuperação de antigas parcelas de olival nos últimos tempos, deveu-se às alterações de práticas de cultivo, de colheita, de armazenamento da azeitona, a extração de azeite, fez com que originasse um produto

com qualidade. Esta qualidade tem feito com que os azeites provenientes desta região tenham ganho concursos nacionais e internacionais com boas pontuações entre os demais (Pavão et al., 2017).

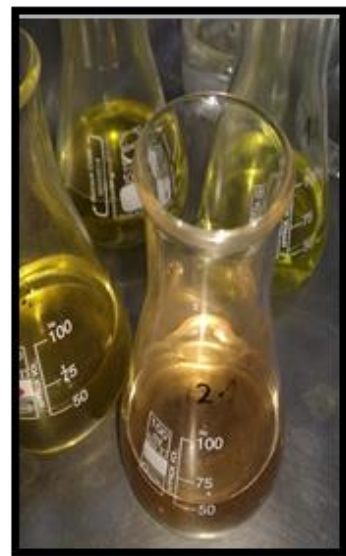
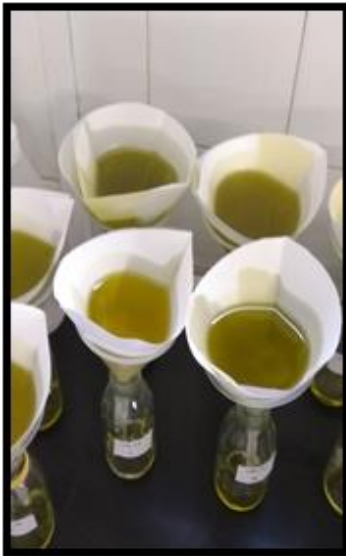
O Douro é uma terra fértil, onde cada vez mais se vê a cultura da oliveira considerando uma cultura importante na região e onde possui condições particularmente adequadas para a produção de azeitonas. O microclima da região, onde temos temperaturas elevadas e baixa pluviosidade, no solo predomina o xisto, responsável pela consistência, cores escuras e sabores mais intensos nos azeites.

O aumento do sector olivícola, embora ligeiro, está também associado ao cultivo de novos olivais (Figura 7).



Figura 7- Plantações de oliveiras na zona do Douro.

Capítulo 3



Material e métodos

3. Material e Métodos

3.1. Amostragem

Durante a campanha 2018/2019 no lagar António Truta unipessoal, Lda foi feito um levantamento dos resumos anuais dos últimos dez anos de laboração. Foi recolhida a informação dos rendimentos em função da sua proveniência, concelhos de Alijó, Baião, Lamego, Mesão Frio, Régua e Resende. Na informação recolhida, estava representada a quantidade de azeitona em kg que entrava no lagar para laboração e o azeite obtido em litros e em kg. Por fim foi feito o cálculo do rendimento (expresso em kg de azeite por 100 kg de azeitona) por concelho.

Além do levantamento de dados, para o presente trabalho, foram recolhidas amostras de azeite de diferentes concelhos. A escolha dos azeites teve por base a distribuição geográfica da origem das azeitonas. Assim, seleccionaram-se seis concelhos dentro da região do Douro nomeadamente Alijó, Baião, Lamego, Mesão Frio, Peso da Régua e Resende (Figura 8).

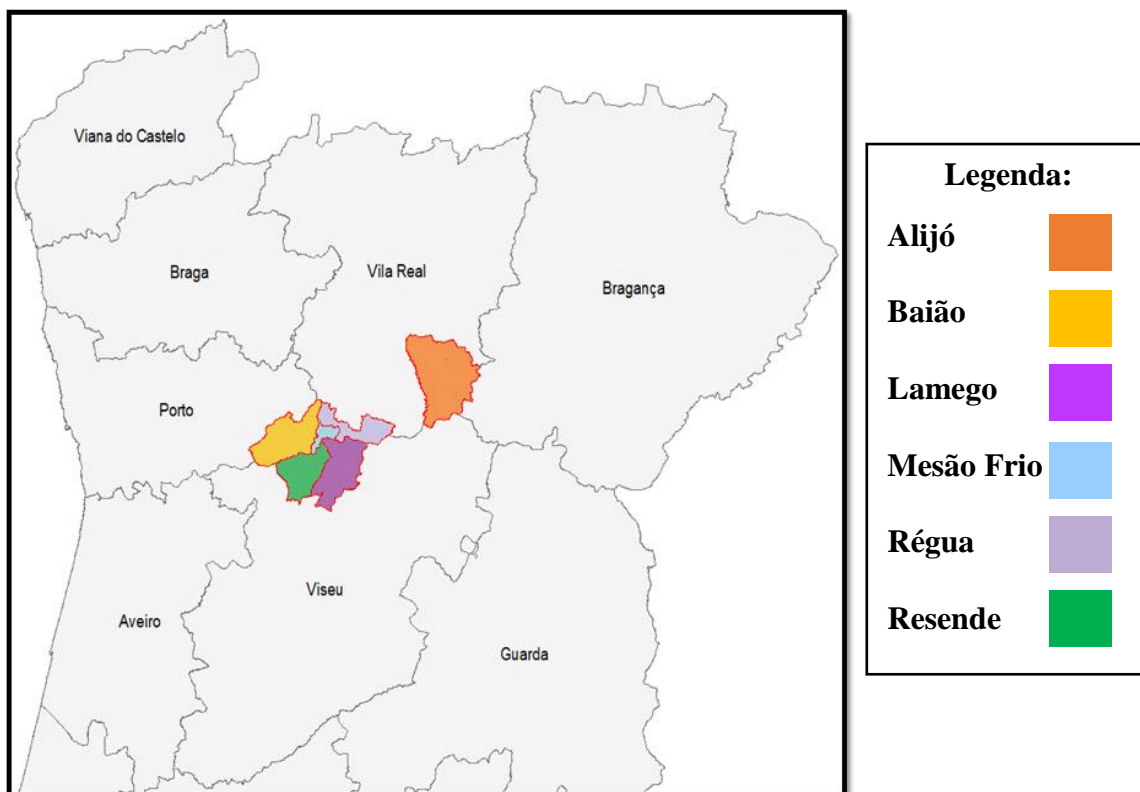


Figura 8- Localização geográfica dos concelhos seleccionados

Esta seleção foi feita por uma questão de proximidade/delimitação com o lagar, e com a tradição de entrega da produção neste lagar. Todas as amostras recolhidas foram extraídas no lagar e sofreram o mesmo procedimento. No final da linha de extração, e antes do encaminhamento do azeite para as cubas, retiraram-se duas garrafas de 500mL de cada uma das amostras coletadas. Por cada concelho, foram recolhidos três azeites de diferentes produtores. Após recolha e etiquetagem os azeites foram guardados em garrafas escuras devidamente protegidas da luz solar, armazenados a uma temperatura ambiente entre os 10 e 13° C. No total analisaram-se 18 azeites (seis concelhos, e três amostras por concelho).

Uma vez no laboratório de AgroBioTecnologia do Instituto Politécnico de Bragança, os azeites foram filtrados com papel filtro Whatman nº 4 na presença de sulfato de sódio anidro, permitindo por um lado eliminar possíveis impurezas e por outro reter a humidade presente nas amostras em questão. De seguida, todas as amostras foram armazenadas no escuro, à temperatura ambiente, até a determinação dos parâmetros analíticos.

Todos os azeites foram avaliados no período de três meses após colheita sendo as determinações efetuadas todas em duplicado.

3.2. Parâmetros analisados

3.2.1. Acidez

A acidez foi determinada de acordo com o anexo II do Regulamento (CEE), nº2568/91 da Comissão Europeia de 11 de Julho de 1991, utilizando o seguinte método: para cada ensaio foi pesada uma amostra com uma massa de aproximadamente 5,0 g independentemente da acidez prevista. Num matraz, com uma solução (1:1) álcool/éter etílico as tomas de azeite previamente pesadas foram tituladas com uma solução de hidróxido de sódio 0,1N até ao aparecimento de uma cor rosada fina e persistente. Como indicador foi usada uma solução de fenolftaleína. Todas as amostras foram analisadas em duplicado. Foi utilizada a equação seguinte para o cálculo da acidez, que é expressa em percentagem de ácido oleico:

$$Acidez (\%) = \frac{V * C * M}{10 * m}$$

Em que:

V - volume de hidróxido de sódio usado na titulação (mL);

C - concentração exata da solução de hidróxido de sódio em moles por litros;

M - massa molar do ácido oleico em g/mol;

m - massa da amostra em grama.

3.2.2. Índice de peróxidos

O índice de peróxido foi determinado de acordo com o anexo III do Regulamento (CEE) nº2568/91 da Comissão Europeia de 11 de Julho de 1991, utilizando seguinte método: para cada ensaio foi necessário uma amostra com uma massa de aproximadamente 1,2 g, que foi dissolvida em ácido acético glacial (15 mL) e clorofórmio (10 mL), com uma solução de iodeto de potássio (1 mL). De seguida depois da junção de todos os reagentes, tapou-se o erlenmeyer agitou-se 1 minuto, e armazenou-se num local ao abrigo da luz à temperatura ambiente durante 5 minutos. Por fim, acrescentaram-se 75 mL de água destilada, e uma solução de amido (1g/100mL) como indicador e iniciou-se o processo de titulação com o iodo libertado com uma solução padrão de tiosulfato de sódio 0,01 N. Cada amostra foi analisada em duplicado.

A fórmula utilizada para o cálculo dos Índices de Peróxidos foi:

$$\text{Índices de Peróxidos} \left(\text{mEq.} \frac{O_2}{Kg} \right) = \frac{V * N * 1000}{m}$$

Em que:

V - volume de tiosulfato de sódio usado na titulação;

N - normalidade exata da solução de tiosulfato de sódio;

m - massa da amostra em gramas.

3.2.3. Espectrofotometria no Ultravioleta

Segundo o anexo IX do Regulamento (CEE) nº 2568/91 da comissão europeia de 11 de Julho de 1991, deve-se aplicar a seguinte metodologia: foram dissolvidas em 10 mL de iso-octano (2,2,4-trimetilpentano), cerca de 0,6 g de amostra. Em “cuvettes” de quartzo de percurso ótico de 1cm, determinou-se de seguida, o coeficiente de extinção da solução nos comprimentos de onda (232 a 274nm), comprimentos esses que estão prescritos em relação ao iso-octano no seu estado puro. Para proceder à leitura de absorvância, utilizou-se um espectrofotómetro UV/Visível modelo Genesys™10.

De seguida seguem as fórmulas utilizadas para o cálculo dos coeficientes de extinção a 232nm, 268nm e ΔK :

$$K_{232} = \frac{A_{232}}{c * l}$$

$$K_{268} = \frac{A_{270}}{c * l}$$

$$\Delta K = K_{268} \frac{A_{264} + A_{272}}{2}$$

Em que:

A_{232} , A_{264} , K_{268} e A_{272} São absorvâncias;

c – concentração do azeite em g/100 mL;

l - percurso ótico (1cm).

3.3. Estabilidade Oxidativa

A estabilidade oxidativa foi avaliada pelo método Rancimat, usando o equipamento Rancimat 143 (Methrom Ltd., Suíça). Para tal, colocou-se uma amostra de 3,0g, numa célula de vidro, que foi aquecida a $120 \pm 1,6^{\circ}\text{C}$, onde se fez borbulhar uma corrente de ar, limpa, filtrada e seca (20L/h). Os voláteis libertados, como os compostos de oxidação formados ao longo do tempo, mais polares que os triglicéridos, como hidroperóxidos, álcoois e compostos carbonílicos são arrastados pelo fluxo de ar e

borbulham posteriormente numa solução aquosa onde existe um eléctrodo que mede a condutividade e que vai ser registada.

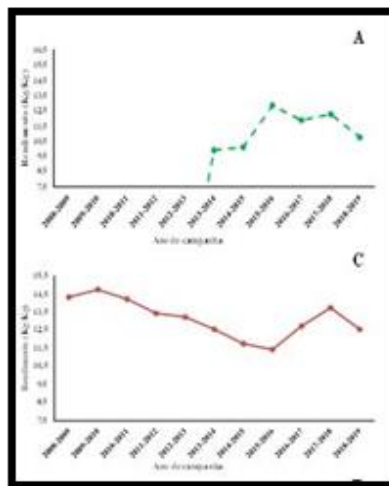
O tempo de estabilidade oxidativa das amostras, expresso em horas, foi calculado através do traçado das tangentes à curva obtida, directamente do programa informático, associado ao aparelho. Entre o início do registo e o ponto de intersecção das tangentes à curva, esse intervalo de tempo, compreendido entre ambos, corresponde ao chamado “período de indução”.

3.4. Componente sensorial

A análise sensorial de azeite deverá ser entendida como fundamental na determinação e classificação comercial dos azeites. A avaliação da qualidade sensorial dos azeites virgens envolve a percepção de atributos positivos e atributos negativos, originando uma percepção agradável e desagradável respetivamente. Esta análise foi feita de acordo com o Regulamento Europeu de execução da Comissão, de 16 de dezembro de 2013, que altera o Regulamento nº 2568/91/ CEE relativo às características do azeite e do óleo de bagaço de azeitona e aos métodos de análise pertinentes, (jornal oficial da União Europeia L338 (2013).

Para a determinação da categoria comercial dos azeites, cada amostra foi sujeita ao painel de provadores da Escola de Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança. A intensidade dos atributos positivos ou negativos percebidos foi classificado de acordo com uma escala de intensidade que varia de 0 (sem sensação sensorial percebido) a 10 (intensidade máxima da sensação sensorial percebida), sendo determinadas as medianas de cada atributo. A realização da prova foi feita numa sala apropriada para o efeito, com luz natural, temperatura agradável e sem qualquer tipo de odor ou cheiro. As provas são feitas em copos azuis-escuros, forma afunilada, de forma a mascarar a cor dos azeites, uma folha de registo, maça, água para lavar a boca entre amostras e cuspideiras.

Capítulo 4



Resultados e discussão

4. Resultados e discussão

4.1. Análise dos rendimentos (%) em 10 anos consecutivos dos concelhos selecionados

De forma a avaliar a evolução dos rendimentos em azeite das azeitonas produzidas em diferentes concelhos, foi feito um levantamento dos rendimentos de azeitona entregue, de acordo com a proveniência, dos últimos 10 anos, no lagar António Truta unipessoal, Lda. Este levantamento está representado na figura 9.

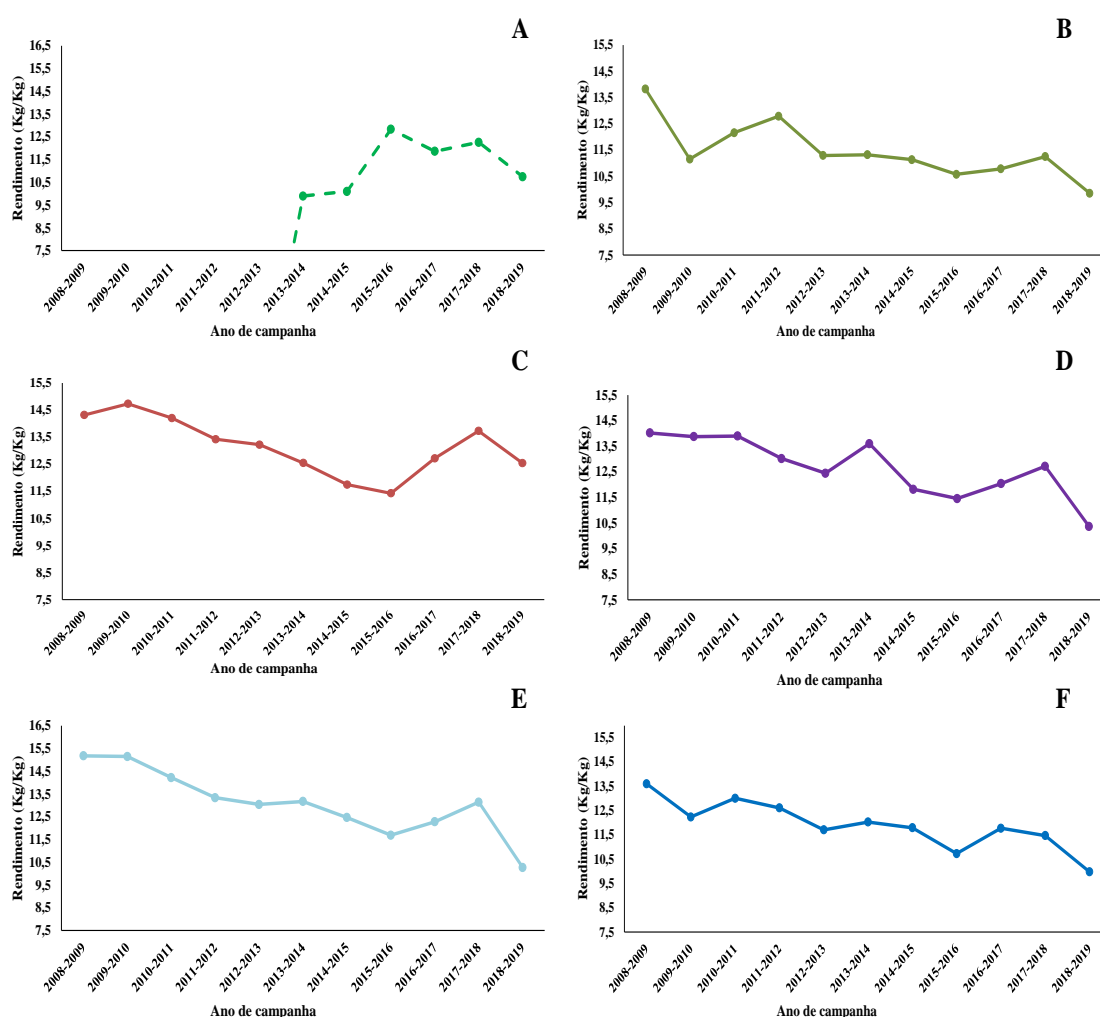


Figura 9 - Rendimento, expresso em kg de azeite por 100 kg de azeitona, da azeitona entregue para extração no lagar António Truta unipessoal, Lda de acordo com o concelho de proveniência. Concelhos: A- Alijó; B- Baião; C- Lamego; D- Mesão Frio; E- Régua; F- Resende.

No lagar António Truta unipessoal, Lda só a partir da campanha 2013-2014 começou a processar azeitona proveniente do concelho de **Alijó (A)**. As azeitonas deste concelho tiveram rendimentos entre 10,1% e 12,8% nos anos em avaliação. Por sua vez, as azeitonas com proveniência do concelho de **Baião (B)** tiveram rendimentos entre 9,9% (2018-2019) e 13,8% (2008-2009). No caso de **Lamego (C)**, as azeitonas procedentes deste concelho obtiveram azeites com rendimento compreendido entre 11,4% e 14,7% nos anos 2015-2016 e 2009-2010 respetivamente. As azeitonas originárias do concelho de **Mesão Frio (D)** tiveram azeites com rendimentos compreendidos entre 10,4% (2018-2019) e 14,0% (2009-2010). Relativamente aos azeites obtidos das azeitonas oriundas do concelho da **Régua (E)**, os rendimentos estão compreendidos entre os 10,3% e os 15,2% nos anos 2018-2019 e 2008-2009 respetivamente. Por fim temos o concelho de **Resende (F)** em que os azeites das azeitonas procedentes deste concelho tiveram um rendimento compreendido entre 10,0% (2018-2019) e os 13,6% (2008-2009).

4.2. Parâmetros de Qualidade

Foram diversos os parâmetros determinados para avaliar a qualidade dos azeites obtidos. Os resultados mostram a existência de algumas diferenças entre amostras. Estão apresentados, na tabela seguinte, os valores médios obtidos na determinação da acidez, índice de peróxidos, K_{232} , K_{268} e ΔK para as diferentes amostras de azeite provenientes dos diferentes concelhos.

Tabela 2- Valores médios dos parâmetros de qualidade [acidez (% ácido oleico); índice de peróxido (mEq.O₂/Kg); K_{232} , K_{268} e ΔK] do azeite (média \pm desvio padrão).

	Acidez	Índice de Peróxidos	K_{232}	K_{268}	ΔK
Alijó	0,3 \pm 0,0	6,08 \pm 0,4	1,54 \pm 0,0	0,12 \pm 0,0	0,00 \pm 0,0
Baião	0,4 \pm 0,0	5,80 \pm 1,2	1,45 \pm 0,0	0,12 \pm 0,0	0,00 \pm 0,0
Lamego	0,5 \pm 0,0	6,37 \pm 0,0	2,1 \pm 0,1	0,12 \pm 0,0	-0,00 \pm 0,0
Mesão Frio	0,4 \pm 0,0	4,57 \pm 0,6	1,65 \pm 0,0	0,11 \pm 0,0	-0,07 \pm 0,1
Régua	0,3 \pm 0,0	3,46 \pm 0,2	1,51 \pm 0,0	0,10 \pm 0,0	0,00 \pm 0,0
Resende	0,3 \pm 0,1	4,15 \pm 0,4	1,36 \pm 0,0	0,11 \pm 0,0	0,00 \pm 0,0

A **acidez** é a quantificação dos ácidos gordos livres expressa em percentagem de ácido oleico. Verificando os valores médios de acidez que estão representados na tabela 2, obtidos nos azeites provenientes das azeitonas de cada concelho, observa-se uma variação média entre 0,3 e 0,5%, valores abaixo dos 0,8%, limite máximo estabelecido pelo Regulamento Delegado (UE) 2015/1830 da Comissão, de 8 de julho, para a classificação do azeite virgem extra (AVE). Visto que a gama de valores se encontra abaixo de valor máximo estabelecido, podemos assim admitir, que estes são indicativos de boa qualidade da matéria-prima utilizada para a extração do azeite. Os azeites provenientes de azeitonas do concelho de Lamego apresentaram valores superiores de acidez (0,5%), o que estará relacionado com um elevado ataque da mosca da azeitona. A região Douro é uma zona com condições favoráveis ao aparecimento de doenças como a gafa da azeitona e de pragas como a mosca da azeitona que influencia no aumento da acidez (Ferreira, 2014). Nesta região não são conhecidos trabalhos acerca da qualidade dos azeites extraídos das variedades de azeitona que lhe dão origem.

O **índice de peróxidos** (IP) é um indicador do estado inicial de deterioração pois mede o estado de oxidação primária de um azeite. O que leva a formação do ranço são estes produtos primários da oxidação, a sua formação tem um impacto na aceitação do produto final pelo consumidor e tem um impacto considerável no tempo de prateleira. Os azeites sofrem oxidação quando em contacto com o oxigénio, que na maioria existe no espaço superior do recipiente. Estes produtos têm um sabor e cheiro desagradável e afetam diretamente a qualidade e o valor nutricional do azeite. Há oxidação dos ácidos gordos, tais como linoleico e linolénico e alguns compostos ficam óxidos.

Na tabela 2, verificamos uma variação de valores médios entre os 3,46 a 6,37 mEq.O₂/Kg dos azeites provenientes das azeitonas do concelho da Régua e Lamego respetivamente. Os valores de IP são muito baixos o que nos indica que a oxidação é baixa nas amostras de azeite analisadas. Comparando estes valores com o Regulamento (CE) n.º 1989/2003 da Comissão de 6 de novembro de 2003 que é de 20 mEq.O₂/Kg, verificamos que as gamas de valores médios das amostras estão muito a baixo deste valor de referência. Comparando com a Denominação de Origem Protegida “Azeites de Trás-os-Montes” por exemplo, os seus valores são ainda mais reduzidos (15 mEq.O₂/Kg) como diz o caderno de especificações do Regulamento (CE) nº 509/2006 do conselho, de 20 de Março de 2006, continua assim a ser cumprido para todos os concelhos em estudo.

Os valores de **coeficientes de extinção** são medidos na região nos comprimentos de onda correspondentes à absorção máxima dos dienos e trienos conjugados a 232 e 270nm, respetivamente, segundo o Regulamento Europeu n.º 1989/2003. Se estes valores forem altos indicam elevada degradação do óleo, algumas vezes leva ao aparecimento de aromas e sabores rançosos que resulta da degradação lipídica. É um complemento às observações do índice de peróxidos para analisar o grau de oxidação do azeite. Esta análise, permite ter indicações da qualidade do azeite, sobre o seu estado de conservação e algumas alterações aquando o seu processamento (Ferreira, 2014). Segundo o Regulamento Europeu n.º 1989/2003, para a categoria de azeite virgem extra os valores de K_{232} tem um teto máximo de 2,50. Na categoria de azeite virgem o teto máximo é de 2,60. Para o K_{268} na categoria de azeite virgem extra o valor máximo é de 0,22. Na categoria de azeites virgem o máximo é de 0,25. Por fim os valores de ΔK são de 0,01. Como apuramos na tabela 2, os valores referentes ao K_{232} foram compreendidos entre o 1,36 e 2,10, para o K_{268} os valores obtidos foram compreendidos entre o 0,10 e o 0,12 e o ΔK todas as amostras em estudo estão abaixo do 0,01. Posto isto, analisando todos estes parâmetros e seguindo o Regulamento Europeu n.º 1989/2003, todas as amostras em estudo estão dentro dos parâmetros admissíveis para se enquadrarem na categoria do azeite virgem extra.

4.3. Estabilidade oxidativa

Na figura 10 estão representados os valores da estabilidade oxidativa média dos azeites extraídos de azeitonas dos diferentes concelhos em análise.

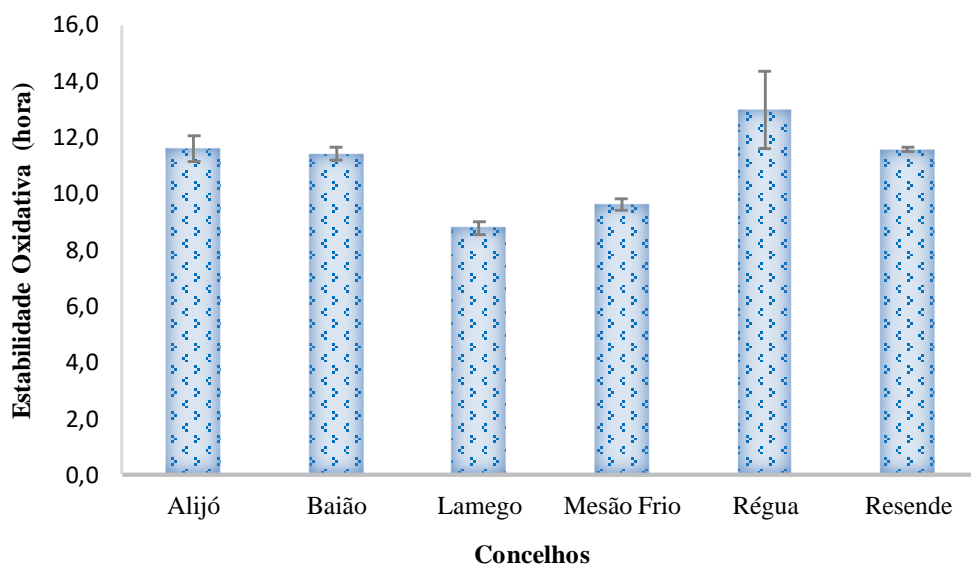


Figura 10- Valores médios de estabilidade oxidativa (horas) dos azeites obtidos com azeitonas de diferentes concelhos: Alijó; Baião; Lamego; Mesão Frio; Régua e Resende.

Os azeites provenientes das azeitonas do concelho de Lamego foram os que apresentaram menor resistência à oxidação (8,77h) como mostra a figura 10. Relativamente aos outros azeites provenientes das azeitonas dos diferentes concelhos, todos tiveram uma resistência maior à oxidação (Mesão Frio (9,61h), Baião (11,40h), Resende (11,57h), Alijó (11,62h) e Régua (12,97h).

4.4. Análise sensorial

4.4.1. Atributos negativos

Todas as amostras de azeite foram sujeitas a um painel de oito provadores para avaliação dos seus atributos sensoriais de acordo com o Regulamento (CEE) nº 2568/91 da comissão de 11 de Julho de 1991.

4.4.1.1. Intensidade de percepção de atributos negativos

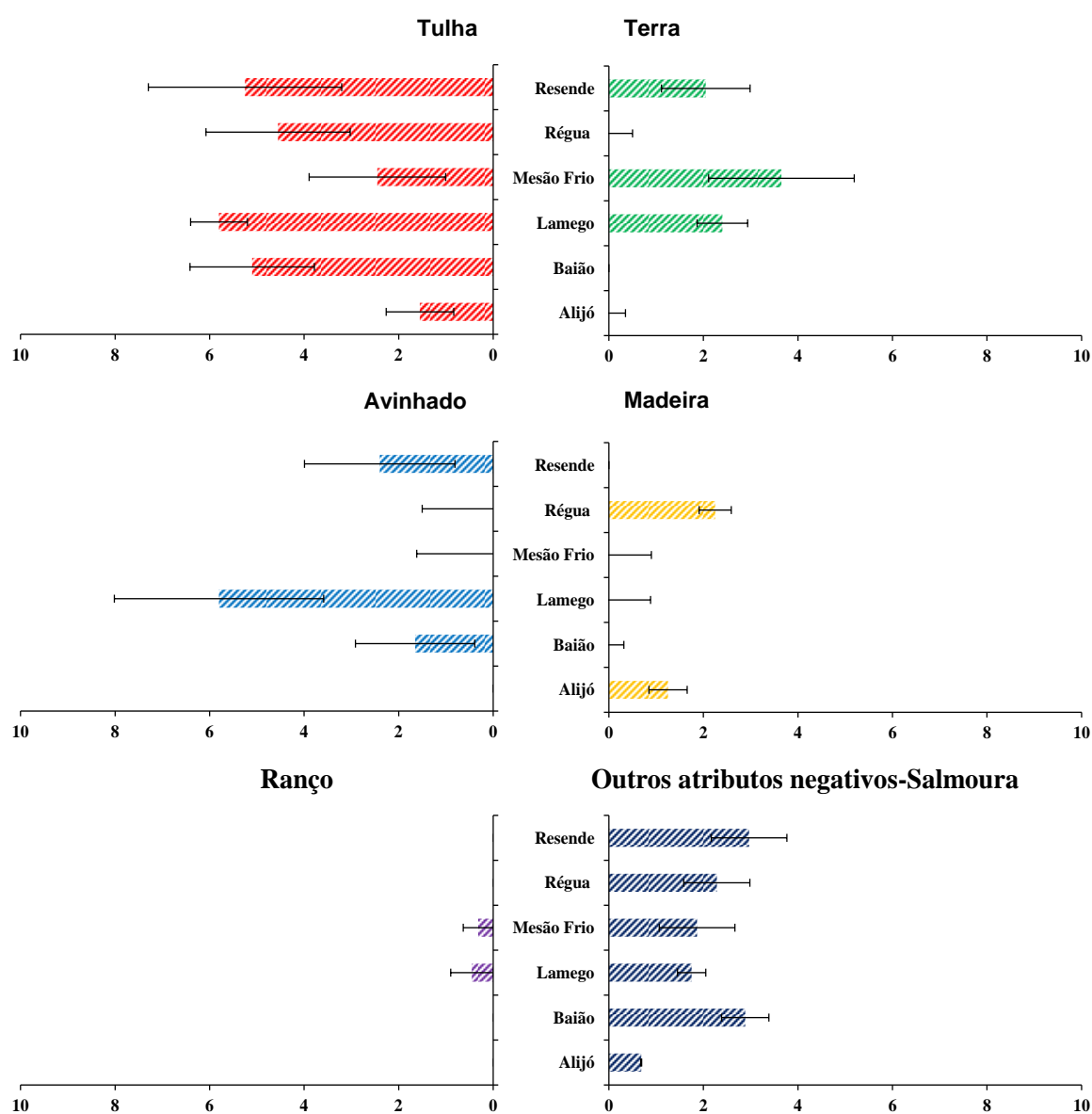


Figura 11- Intensidade da percepção dos defeitos nos azeites provenientes de azeitonas dos concelhos selecionados: Alijó; Baião; Lamego; Mesão Frio; Régua e Resende. Mediana \pm erro padrão dos defeitos dos azeites nos diferentes concelhos.

Na figura 11, os azeites provenientes de azeitonas dos concelhos com menor intensidade do defeito **tulha** é o de Alijó (1,3) e Mesão Frio (2,5), os azeites que por sua vez apresentam um valor mais elevado de intensidade de tulha é os concelhos de Lamego (5,3) e Baião (4,7).

Em relação ao defeito **terra** o azeite proveniente de azeitonas do concelho que não apresentou este defeito, foi o concelho de Baião (0,0) e seguidamente os azeites do concelho de Alijó (0,4). Em contrapartida os azeites provenientes de azeitonas dos concelhos com maior intensidade deste defeito foi o de Mesão Frio (4,0) e Lamego (2,8).

Aquando feita a avaliação ao defeito **avinhado**, verificou-se que os azeites que não apresentam este defeito é os azeites procedentes das azeitonas do concelho de Alijó (0,0). Os azeites com maior intensidade são do concelho de Lamego (4,4).

A avaliação da intensidade do defeito **madeira** mostra que os azeites que não apresentaram evidências deste defeito foram os das azeitonas do concelho de Resende (0,0) e com maior intensidade foi os azeites das azeitonas provenientes do concelho da Régua (2,4) e Alijó (1,5), o que estará relacionado com a época de colheita e entrega da azeitona.

Em relação ao defeito **ranço** os únicos azeites que apresentaram alguma intensidade foram os azeites provenientes das azeitonas do concelho de Lamego (0,5) e Mesão Frio (0,3). Sendo que todos os outros azeites provenientes dos restantes concelhos em estudo (Alijó, Baião, Régua e Resende) não apresentaram este defeito (0,0).

Aquando feita a análise ao defeito **salmoura** e a sua intensidade, os azeites que apresentaram menor intensidade eram provenientes do concelho de Alijó (0,7), por sua vez os azeites que apresentavam maior intensidade de salmoura eram os azeites provenientes das azeitonas do concelho de Resende (3,0) e Baião (2,9).

A maioria dos defeitos que foram detetados nas amostras em estudo, devem-se a más práticas agrícolas durante a colheita, o armazenamento do fruto, o tempo de espera para a laboração e o próprio transporte para o lagar. Deve ser incrementado mais

formação aos produtores das regiões em causa para assim evitar este tipo de situações onde sensorialmente não existem qualquer azeite virgem extra. Em relação ao armazenamento ou acondicionamento do produto final, só o defeito ranço, que aparece por oxidação do azeite, é que podemos admitir que este teve um mau armazenamento e acondicionamento.

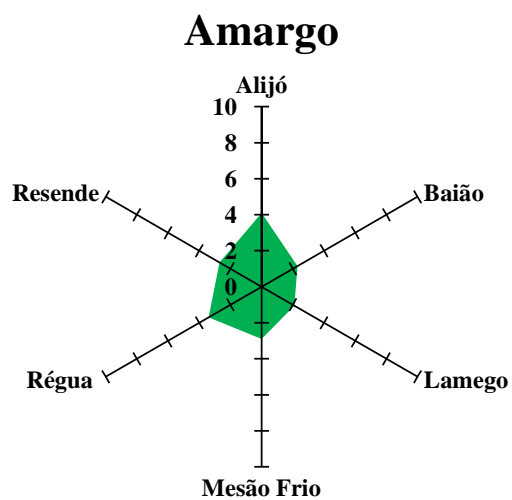
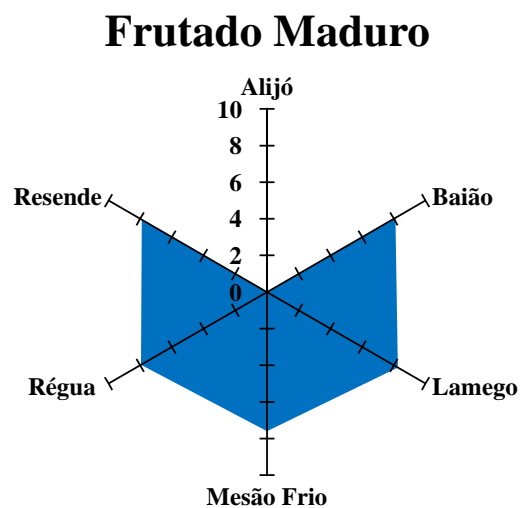
4.4.2. Atributos Positivos

No Regulamento (CCE) N.º 2568/91 da comissão de 11 de Julho de 1991 relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise relacionados. No vocabulário básico geral dos exames organoléticos, quando feita a análise, deve se ir preenchendo a folha de perfil previamente dada onde se vai colocando a intensidade dos atributos negativos e positivos.

Nos **atributos positivos** temos o frutado, amargo e picante. O atributo **frutado** tem como características azeites provenientes de azeitonas verdes ou maduras, frescas e sem qualquer evidência de detioração. A perceção deste atributo depende da variedade da azeitona. Por sua vez, o atributo **amargo** é sentido quando as azeitonas são ainda verdes ou em fase prematura da sua maturação tendo esta perceção e gosto de azeite particular. Por fim temos o atributo **picante**. Este é em especial notado nos azeites feitos a partir de azeitonas verdes e azeites de início de campanha. Uma impressão de picadas em toda a cavidade da boca em especial na garganta.

4.4.2.1. Intensidade de perceção de atributos positivos

Está representado na figura 12, o resumo dos atributos positivos (frutado maduro, amargo e picante) de cada azeite respetivo ao seu concelho.



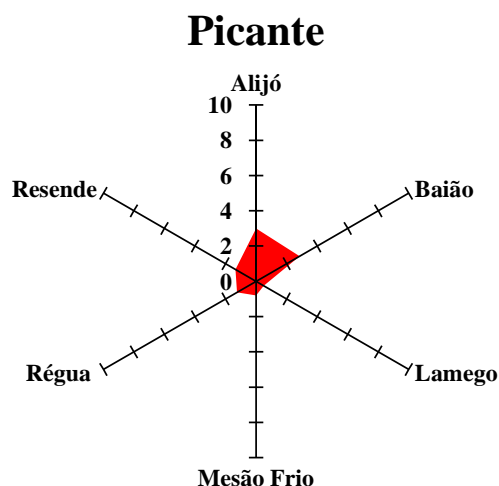


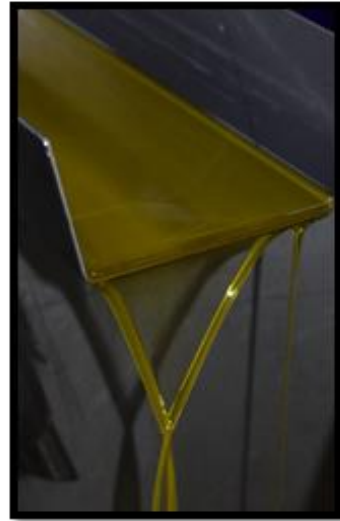
Figura 12- Intensidade da perceção dos atributos positivos dos concelhos seleccionados. Mediana \pm erro padrão dos defeitos dos azeites dos diferentes concelhos: Alijó; Baião; Lamego; Mesão Frio; Régua e Resende.

Referente ao atributo **frutado maduro**, os azeites provenientes de azeitonas do concelho de Alijó (0,0) não apresentaram nenhuma intensidade, todos os restantes azeites provenientes de azeitonas dos concelhos em análise (Baião, Lamego, Mesão Frio, Régua e Resende) contemplaram uma intensidade superior a este. Os azeites originários das azeitonas do concelho de Lamego (8,3) foram os que apresentaram maior intensidade deste atributo.

O atributo **amargo**, a intensidade mais elevada foi dos azeites provenientes das azeitonas do concelho de Alijó (4,1) e com menor intensidade temos os azeites originários das azeitonas do concelho de Lamego (2,1).

Em relação ao atributo **picante**, o concelho de Alijó (3,0) teve os azeites com maior intensidade. Já os azeites provenientes das azeitonas do concelho de Lamego (0,5) com menor intensidade.

Capítulo 5



Considerações finais

5. Conclusão

O presente trabalho permitiu estudar uma aproximação à qualidade dos azeites produzidos dentro da região do Douro. De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que existe diversidade de azeites nas diferentes regiões inseridas no Douro, quer ao nível dos parâmetros de qualidade quer nas características sensoriais. Os resultados obtidos neste trabalho são preliminares e necessitam de uma avaliação mais profunda nomeadamente com um maior número de amostras que sejam representativas da região e vários anos de produção para poder ter-se em conta o efeito do ano na qualidade dos azeites. A execução deste trabalho permitiu verificar que ao nível do processo de extração, o lagar da região está bem estruturado com tecnologia de extração recente onde se faz extração com temperaturas a não ultrapassar os 28° C, sem qualquer prejuízo na qualidade dos azeites. Nos azeites avaliados, verificou-se que os parâmetros físico-químicos todos os azeites encontravam-se dentro dos limites legais para serem classificados como azeite virgem extra. Contudo, ao nível da análise sensorial dos 18 azeites, observou-se que nenhum deles cumpria os requisitos para serem classificados de azeite virgem extra. Em todos os azeites avaliados, a mediana de defeito foi superior a 0 numa escala de 0 a 10. De entre os defeitos mais presenciados, encontrou-se a tulha e a salmoura. A maioria dos defeitos encontrados deve-se sobretudo a más práticas de armazenamento do fruto e do azeite levando assim à perda de qualidade dos azeites da região do Douro.

Uma maneira de melhorar a qualidade dos azeites seria através de formações aos agricultores para evitar que as azeitonas fiquem em casa armazenadas durante períodos de tempo. A formação do pessoal do lagar também pode ser uma solução para separar lotes de boa qualidade dos lotes de menor qualidade. De maneira a reforçar este trabalho, futuramente dever-se-ia analisar mais concelhos da região para que o número de amostras selecionadas seja o mais representativo da região demarcada do Douro.

Referências Bibliográficas

- Barranco, D., Fernandez- Escobar, R. (2001). El cultivo del olivo, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 61-90.
- Bartolini, G., Prevost, G., Messeri, C., Carignani, G. (2010). Olive Germoplasm (*Olea europaea* L.). Cultivars, synonyms, cultivation areas, descriptors. Disponível em <http://www.oleadb.it/> . Acedido a 5 de Setembro de 2019.
- Bustan, A., Kerem, Z., Yermiyahu, U., Bengal, A., Lichter, A., Droby, S. (2014). Pre-harvest conditions resulting in high oil acidity in 'Barnea' olives. *Scientia Horticulturae*, 11 – 21.
- Cimato, A., Attilio, C. (2011). Worldwide diffusion and relevance of olive culture. *Olive Diseases and Disorders*, Chapter: Chapter 1, Publisher: Transworld Research NetWork, Editors: Schena L, Agosteo G.E., Cacciola S.O, 1-21.
- Fernández, E., Vidal, L., Canals, A. (2018). Canals Rapid determination of hydrophilic phenols in olive oil by vortex-assisted reversed-phase dispersive liquid-liquid microextraction and screen-printed carbon electrodes. *Talanta*. 181, 44-51.
- Ferreira, L.R.S. (2014). Contributo para a caracterização de azeites virgens produzidos na região do Douro. Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Qualidade e Segurança Alimentar, 79 pp.
- García-Vico, L., Rodríguez, R.G., Sanz, C., Pérez, A.G. (2017). Biochemical aspects of olive freezing-damage: Impact on the phenolic and volatile profiles of virgin olive oil. *Food Science and Technology*, 86, 240-246.
- Gavahian, M., Khaneghah, A.M., Lorenzo, J.M., Munekata, P.E.S., Garcia-Mantrana, I., Collado, M.C., Meléndez-Martínez, A.J., Barba, F.J. (2019). Health benefits of olive oil and its componentes: Impacts on gut microbiota antioxidante activities, and prevention of noncommunicable diseases. *Trens in Food Science & Technology*, 88, 220-227.
- Gonçalves, M.F., Malheiro, R., Casal, S., Torres, L., Pereira, J.A. (2012). Influence of fruit characteristics on oviposition preference of the olive fly, *Bactrocera oleae*

- (Rossi) (Diptera: Tephritidae), in three Portuguese olive varieties (Cobrançosa, Madural and Verdeal Transmontana). *Scientia Horticulturae*, 145, 127-135.
- Gouveia, J. M. B. (2002). *O Azeite em Portugal*. Edições INAPA, Lisboa.
- Instituto Nacional de Estatística (INE). Disponível em: www.ine.pt. Acedido a 8 de Outubro de 2019.
- Issaoui, M., Flamini, G., Hajaij, M.E., Cioni, P.L., Hammami, M. (2011). Oxidative Evolution of Virgin and Flavored Olive Oils Under Thermo-oxidation Processes. *Journal of the American Oil Chemists's Society*, 88, 1339-1350.
- Lobo, A.A. Ficha da Oliveira. Disponível em <http://naturlink.sapo.pt/NaturezaeAmbiente/Fichas-de-Especies/content/Ficha-da-Oliveira?bl=1> Acedido a 2 de fevereiro de 2015.
- Miled, D. D., Smaoui, Ben A., Zarrouk, M., Chérif, A. (2000). Do extraction procedures affect olive oil quality and stability? *Biochemical Society Transactions*, 28, 929–933.
- Pavão, F., Rodrigues, N., Pereira, J.A. (2017). *Guia Azeites 2017. Azeites Portugal guia 2017*, 86.
- Polari, J.J., Garcí-Aguirre, D., Olmo-García, L., Carrasco-Pancorbo, A., Wang, S.C. (2018). WangaImpact of industrial hammer mill rotor speed on extraction efficiency and quality of extra virgin olive oil. *Food Chemistry*, 242, 362-368.
- Rallo, L., Díez, C.M., Morales-Sillero, A., Miho, H., Priego-Capote, F., Rallo, P. (2018). Quality of olives: A focus on agricultural preharvest factors. *Scientia Horticulturae*, 233, 491-509.
- Ramos, T.B., Darouich, H., Šimůnek, J., Gonçalves, M.C., Martins, J.C. (2019). Soil salinization in very hig density olive orchards grown in Southern Portugal: Current risk and possible trends. *Agricultural Water Management*, 217, 265-281.
- Regulamento (CE) N° 510/2006 do Conselho de 20 de Março de 2006 relativo à proteção das indicações geográficas e denominações de origem dos produtos agrícolas e dos géneros relacionados.

Regulamento (CEE) N° 1989/2003 da Comissão de 6 de Novembro de 2003 relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise relacionados.

Regulamento (UE) N° 2568/91 da comissão de 11 de Julho de 1991 relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise relacionados.

Regulamento (UE) N° 2015/1830 da comissão de 8 de Julho de 2015 que altera o regulamento n°2568/91 relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise relacionados.

Terral, J.F., Alonso, N., Capdevila, R.B.I., Shatt, N., Fabre, L., Fiorentino, G., Marival, P., Jorda, G.P., Pradat, B., Rovira, N., Alibert, P. (2004). Historical biogeography of olive domestication (*Olea europaea* L.) as revealed by geometrical morphometry applied to biological and archaeological material. *Journal of Biogeography*, 31, 63-77.

Anexos

1- Folha de perfil de azeites virgens



FOLHA DE PERFIL DE AZEITES VIRGENS

Intensidade de perceção de defeitos

Tulha/Borra

Mofo/húmido/terra

Avinhado/avinagrado

Ácido/azedo

Azeitona queimada

(madeira húmida)

Ranço

Outros atributos negativos:

Metálico ☐ Feno ☐ Gafa ☐ Encorpado ☐

Descritor:

Salmoura ☐ Cozido ou queimado ☐ Água-ruça ☐

Esparto ☐ Pepino ☐ Lubrificantes ☐

Intensidade de perceção de atributos positivos

Frutado

Verde ☐

Maduro ☐

Amargo

Picante

Nome do provador:

Código do provador:

Código da amostra:

Data:

Assinatura:

Observações:»