

**Contributo para a caracterização do processo produtivo
e da composição fenólica de “Azeitonas de conserva
Transmontanas”**

Stefanie Carvalho de Almeida

*Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança
para obtenção do Grau de Mestre em Qualidade e Segurança Alimentar*

Orientado por

Prof. Doutor José Alberto Cardoso Pereira

Prof. Doutor Albino António Bento

Esta dissertação inclui as críticas e sugestões feitas pelo Júri.

Bragança

2013

Aos meus pais,

À minha irmã

AGRADECIMENTOS

Ao entregar este trabalho, é com o maior satisfação, que agradeço a todos os que de alguma forma contribuíram para a sua realização.

Em primeiro lugar ao meu orientador, Professor Doutor José Alberto Pereira, da Escola Superior Agrária, pela grande ajuda ao longo do trabalho laboratorial e escrito, permanente disponibilidade, e incentivo demonstrado.

Ao meu coorientador o Professor Doutor Albino Bento, da Escola Superior Agrária, pela ajuda, simpatia e esforço para garantir condições materiais e financeiras para o bom desenvolvimento do trabalho.

Ao Nuno, pela sua constante ajuda, pelo seu apoio, boa disposição, e a todos os colegas de laboratório, por todos os conselhos e ensinamentos transmitidos, pela ajuda, e simpatia que sempre demonstraram na execução da parte experimental deste trabalho.

Às minhas amigas Andreia e Ana, por compartilharmos todas as dificuldades na conquista de mais esta fase, pela amizade, dedicação, e por todos os momentos de diversão e alegria que contribuíram para a realização deste trabalho

Ao Luís, pelo companheirismo e dedicação, pela força fornecida em todos os momentos, pelo constante interesse, auxílio, paciência e conselhos transmitidos, e sobretudo, pelo seu carinho ao longo destes anos.

Por fim, agradeço à minha família. Aos meus pais pelo esforço e oportunidade que permitiu que eu chegasse aqui, pelo seu constante apoio, incentivo e pelo seu amor. À minha irmã e a minha prima Marisa, por me apoiarem e animarem em todos os momentos.

ÍNDICE

Agradecimentos	IV
Índice	V
Índice de Figuras	VII
Índice de Tabelas	VIII
Resumo	X
abstract	XI
Capítulo 1	1
Introdução e objetivos	1
Capítulo 2	5
Caracterização das azeitonas de mesa	5
2. Caracterização das azeitonas de mesa	6
Tipos de Azeitona.....	6
Formas de apresentação.....	7
Métodos de preparação.....	8
Azeitonas de Fermentação natural.....	9
Estilo espanhol ou sevilhano	10
Azeitonas pretas oxidadas	12
Outros tipos de preparações.....	13
Composição química	13
Capítulo 3	15
Material e métodos	15
3.1. Elaboração do inquérito.....	16
3.2 Amostragem	17
3.3 Parâmetros avaliados nas amostras:	18
3.3.1 Parâmetros morfológicos.....	18
3.3.2 Parâmetros Biométricos.....	18
3.3.3 Relação polpa /caroço.....	19
3.3.4 Parâmetros físico-químicos	20
Humidade	21
Cinzas	21
Gordura.....	21

Proteína.....	22
Hidratos de Carbono.....	22
Determinação do Valor Energético	22
Determinação do perfil fenólico	22
Capítulo 4	24
Resultados e Discussão	24
4.1. Informação recolhida nos Inquéritos.....	25
4.1.1. Caracterização das unidades.....	25
Fluxogramas de produção.....	38
4.1.2. Parâmetros morfológicos	40
Parâmetros biométricos nos frutos	40
Parâmetros biométricos nos Endocarpos	44
Relação polpa caroço.....	48
4.1.3. Parâmetros físico-químicos	49
Composição química	49
4.1.4. Identificação e quantificação de compostos fenólicos	51
Ácido. Siringico.....	53
Capítulo 5	54
Conclusão	54
Referências Bibliográficas	56
Anexos	63
Anexo 1 Inquéritos	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Inquérito efetuado aos produtores de azeitona de mesa da região de Trás-os-Montes.	17
Figura 2. Exemplo de uma avaliação dos parâmetros biométricos, em uma amostra de frutos e respetivos endocarpos.....	19
Figura 3. Fluxogramas de produção de azeitona de mesa, resumo do fluxograma do produtor 1, apresentado no lado direito da figura, e do produtor 3, do lado esquerdo da figura.....	39
Figura 4. Valores médios representativos da composição química de todas as amostras em estudo.....	50
Figura 5. Comparação entre os cromatogramas obtidos por HPLC-DAD das oito amostras em estudo.....	52

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização dos produtores onde se recolheram os inquéritos e as amostras de azeitonas.....	18
Tabela 2. Parâmetros biométricos avaliados no fruto e no endocarpo (Adaptado de COI, 1997).....	20
Tabela 3. Identificação das empresas.	25
Tabela 4. Número de trabalhadores permanentes, e número de trabalhadores sazonais.	26
Tabela 5. Técnico com formação que dá apoio.	26
Tabela 6. Implementação do sistema HACCP.	27
Tabela 7. Locais de venda das azeitonas produzidas pelos produtores inquiridos.....	28
Tabela 8. Aquisição da matéria-prima.....	28
Tabela 9. Locais de compra da matéria-prima.....	29
Tabela 10. Variedades de azeitona.	29
Tabela 11 Produção total de azeitona.	30
Tabela 12. Produção de azeitonas de mesa.....	30
Tabela 13. Tipos de azeitona.	31
Tabela 14. Tipo de armazenagem.....	31
Tabela 15. Receção da matéria- prima.	32
Tabela 16. Calibração da Azeitona.....	32
Tabela 17. Lavagem antes de colocar na salmoura.	33
Tabela 18. Produtos colocados na salmoura.....	33
Tabela 19. Escalas para a concentração de sal.	34
Tabela 20. Processo de fermentação.....	34
Tabela 21. Locais onde ocorre a fermentação.	35
Tabela 22. Parâmetros controlados na fermentação.	35
Tabela 23. Tempo de fermentação.....	36
Tabela 24. Defeitos ocorridos na fermentação.	36
Tabela 25. Tipo de produção.	37
Tabela 26. Compra de embalagens.....	37
Tabela 27. Tipo de embalagens.	38
Tabela 28. Valores médios e desvio padrão de parâmetros biométricos avaliados no fruto.	41
Tabela 29. Características morfológicas do fruto, em percentagem (%), nas amostras em estudo.....	43
Tabela 30. Valores médios e desvio padrão de parâmetros biométricos avaliados no endocarpo.....	45
Tabela 31. Características morfológicas do endocarpo, em percentagem (%), nas amostras em estudo.....	47
Tabela 32. Valores médios e desvio padrão, do fruto, endocarpo, polpa e relação polpa/caroço das amostras em estudo.....	48

Tabela 33. Composição química aproximada das amostras em estudo, valores médios e desvio padrão.....	50
Tabela 34. Perfil fenólico (mg/kg de peso de peso fresco) das diferentes amostras em estudo.....	53

RESUMO

A produção de azeitonas de mesa é uma atividade com grande importância na região de Trás-os-Montes. Neste sentido, pretende-se com este trabalho contribuir para caracterização do sector da azeitona de mesa da região de Trás-os-Montes obtendo informação que sirva de base para uma posterior proposta de criação de uma nova Denominação de Origem Protegida “Azeitonas de Conserva Transmontanas”. Para tal, procedeu-se a elaboração de um inquérito que foi aplicado aos produtores licenciados de azeitona de mesa da região, e à caracterização morfológica, físico-química e caracterização fenólica de oito amostras de azeitona de mesa das cultivares Cobrançosa e Negrinha de Freixo, elaboradas segundo o método de fermentação natural, recolhidas nos produtores inquiridos.

Constatou-se que na região a produção de azeitonas de mesa segue o método de fermentação natural, sendo seguido um procedimento idêntico entre os produtores inquiridos, sendo que as salmouras são feitas com água, sal, especiarias, e ervas aromáticas, já o tempo de fermentação pode variar entre dois a nove meses dependendo do produtor. Na avaliação dos parâmetros morfológicos, os frutos variaram entre 2,34 e 2,03 cm de comprimento e pesaram em média 3,99 g, enquanto que os endocarpos medem entre 1,52 e 1,40 cm de comprimento, e apresentaram um peso médio de 0,61 g, sendo a relação de polpa caroço de 5,61.

Nos parâmetros físico-químicos verificou-se que as azeitonas de mesa são maioritariamente constituídas por água com um valor de 77,2% e gordura com 23,1%. Os valores das cinzas foram os que se mostraram mais discrepantes variando entre 2,59% e 6,63%, e o valor energético entre 122 kcal e 254 kcal, variando com a cultivar.

Na caracterização fenólica foram identificados e quantificados doze compostos diferentes, nomeadamente hidroxitirosol, tirosol, rutina, luteolina, ácido siringico, apigenina 7-*O*-glucósido, dois derivados de verbascosídeo, um derivado da oleuropeína, luteolina, luteolina 7-*O*-glucósido, e o verbascosídeo, sendo os três primeiros os compostos presentes em maior abundância.

Palavras-chave: azeitonas de mesa; fermentação natural; caracterização dos produtores, caracterização morfológica; caracterização físico-química; caracterização fenólica.

Abstract

The table olives production sector is an activity with economic importance in Trás-os-Montes region. In this context, with the present work, we intended to contribute for the characterization of table olives sector in Trás-os-Montes region, by obtaining information that will be used as a base for a new Protected Designation of Origin “Azeitonas de Conserva Transmontanas”. So, firstly a inquiry was applied to the producers, and morphological, physic-chemical and phenolic characterization of eight samples of olives from Cobrançosa and Negrinha de Freixo cultivars, prepared according to the method of natural fermentation, collected from the respective producers.

It was found that in the region the production of table olives follows the method of natural fermentation, a procedure similar among the inquired producers, and the brines are made with water, salt, spices, and herbs, as the fermentation time may vary between two to nine months depending on the producer. In the evaluation of morphological parameters, the fruits varied between 2.34 and 2.03 cm in length and weighed on average 3.99 g, while the average of the endocarps ranged between 1.52 and 1.40 cm and an average weight of 0.61 g, and the ratio of pulp/stone of 5.61.

Physic-chemical parameters showed that table olives are mainly composed by water with a value of 77.2%, and with 23.1% of fat. The values of the ashes were those who were more discrepant ranging between 2.59% and 6.63%, and the energy value of 122 kcal and 254kcal, varying with the cultivar.

In the phenolic characterization were identified and quantified twelve different compounds, in particular hydroxytyrosol, tyrosol, rutin, luteolin, syringic acid, apigenin 7-*O*-glucoside, two derivatives of verbascoside, one derived from oleuropein, luteolin, luteolin 7-*O*-glucoside and verbascoside, being the first three the compounds present with greater abundance.

Keywords: table olives; natural fermentation; Inquiries; morphological characterization, physic-chemical characterization; phenolic characterization.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS



A azeitona é o fruto da oliveira (*Olea europaea* L.), espécie pertencente à família das oleáceas, e que é nativa da região mediterrânica. Este fruto é maioritariamente destinado à extração de azeite, e em menor escala à produção de azeitonas de mesa. Os subprodutos resultantes das indústrias da sua produção, como por exemplo, o bagaço de azeitona, o caroço de azeitona, águas de fermentação e as águas de vegetação entre outros, podem servir de matéria-prima para obtenção de outros produtos.

O sector da Olivicultura tem uma enorme importância socioeconómica na União Europeia. No caso particular da azeitona de mesa, a Espanha, é o maior produtor com uma produção de 482000t, seguida da Grécia com 160000t, a Itália com 74000t e Portugal com uma produção total de 9100t (COI, 2013). Em Portugal, a olivicultura é particularmente importante nas Regiões do Alentejo, Trás-os-Montes, Ribatejo e Beira Interior, com uma área de cultivo de 335841ha, sendo a cultura permanente com maior expressão (INE, 2011). Para produção de azeitona de mesa, em 2011, estavam destinados 7635ha, dos quais 3661ha, o que corresponde a 48% da área total, na região de Trás-os-Montes (Anuário Agrícola, 2012).

As azeitonas de mesa, são um dos produtos vegetais mais processados e com grande importância económica a nível mundial (Romeo, 2012), sendo a sua preparação uma tradição de longa data especialmente nos países mediterrânicos no qual Portugal se insere.

As azeitonas quando são colhidas da oliveira, não podem ser ingeridas diretamente, uma vez que apresentam um sabor intensamente amargo, maioritariamente devido à presença de compostos fenólicos, entre os quais a oleuropeína. Sendo assim os frutos necessitam de ser transformados para que esse amargor seja totalmente eliminado ou parcialmente para que o fruto possa ser consumido.

Existem diferentes métodos de preparação de azeitonas de mesa. Segundo Brenes e Garcia (2005), os mais frequentemente usados são: o método sevilhano para produção de azeitonas verdes estilo espanhol; o método de oxidação para produção de azeitonas negras oxidadas, ou também conhecidas de estilo californiano ou Americano; e as azeitonas de fermentação natural em salmoura também conhecidas como estilo grego.

Em Portugal, principalmente na zona de Trás-os-Montes, o método geralmente utilizado é o da produção de azeitonas de mesa por fermentação natural, sendo estas processadas na maioria dos casos de forma tradicional. Devido às suas características sensoriais, químicas e nutricionais, bem como ao seu elevado teor em ácidos gordos monoinsaturados e, em menor proporção, aos tocoferóis e compostos fenólicos, as azeitonas de mesa são, cada vez mais consumidas e apreciadas em todo o mundo (Nogueira, 2012).

Na atualidade, a preocupação com a qualidade dos produtos alimentares é uma preocupação crescente. Para tal a União Europeia, criou processos de qualificação para produtos tradicionais de qualidade. Estes produtos apresentam características únicas resultantes do saber fazer acumulado ao longo de diferentes gerações, associado à qualidade, genuinidade e tipicidade dos produtos. A criação de sistemas de certificação que valorizam este tipo de produtos, encontram-se em expansão no nosso país, as marcas de certificação existentes são a Denominação de Origem Protegida (DOP), a Indicação Geográfica Protegida (IGP), e a Especialidade Tradicional Garantida (ETG) de acordo com as características do produto e com o grau de proteção conferido

Um pouco por toda a Europa existem várias DOP para azeitona de mesa reconhecidas, a título de exemplo referem-se na **Grécia**, “Konservolia Rovion”, “Konservolia Atalantis”, Konservolia Stilidas “Konservolia Piliou Volou”, “Konservolia Amfissis” “Troupma Thassou”, “Prasines Elies Chalkidis” e “Kalamata”, em **Espanha**, “Aceituna Aloreña de Málaga”, “Aceitunas de Campo Real”, e “Aceitona de Mallorca ou Aceitona Mallorquina”; em **França** “Olive de Nimes”, “Olives noires de Nyons”, “Olives de Nice”, “Olives cassées de la Vallée des Baux de Provence” e “Olives noires de la Vallée des Baux de Provence”; em **Itália**, “Nocellara del Belice” “La Bella della Daunia”, e “Ascolana del Picano” (Comissão Europeia, 2013).

Em Portugal estão reconhecidas apenas duas Denominações de Origem Protegida de azeitona de mesa, nomeadamente a “Azeitona de conserva Negrinha de Freixo” e a “Azeitona de conserva de Elvas e Campo Maior”. A primeira denominação tem como base a produção de azeitona de mesa usando frutos da cultivar Negrinha de Freixo e é confinada a algumas freguesias de alguns concelhos da região de Trás-os-Montes, e na segunda são processadas azeitonas de mesa usando frutos das cultivares

Azeiteira, Carrasquenha, Redondil, e Conserva de Elvas produzidas e processadas nas freguesias dos concelhos de Elvas e Campo Maior (Regulamento CEE N° 2081/92).

Na preparação de azeitonas da DOP “Azeitona de conserva Negrinha de Freixo”, apenas são admitidos frutos da cultivar “Negrinha de Freixo”, o que tem levantado alguns problemas à efetivação da DOP. Por um lado a área de produção é muito restrita e não engloba alguns concelhos da região Transmontana que são atualmente dos maiores produtores de azeitona, inclusivamente da Cv. Negrinha de Freixo. Acresce ainda ao fato de como não permite a utilização de outras cultivares no processamento deste tipo de azeitonas, está a limitar e reduzir muito a quantidade de azeitonas com possibilidade de serem certificadas. Os constrangimentos apontados, acrescidos ainda de alguns aspetos burocráticos relacionados com o agrupamento de produtores, fez com que fossem necessários mais de 20 anos após a criação da DOP para sair o primeiro lote certificado, tendo saído em 2012, e dizendo respeito apenas a uma quantidade reduzida de azeitonas.

No contexto apresentado, e uma vez que em Trás-os-Montes são utilizadas tradicionalmente diferentes cultivares na produção de azeitona de mesa, produzidos diferentes tipos para além dos considerados no caderno de especificações da DOP instituída, bem como a produção crescente de produtos derivados como sejam as pastas de azeitona, e dando resposta também a uma solicitação da Associação de Olivicultores de Trás-os-Montes, pretende-se com este trabalho obter informação que sirva de base para uma posterior proposta de criação de uma nova Denominação de Origem Protegida “Azeitonas de conserva Transmontanas”.

Como objetivos específicos do trabalho que se apresenta, apontam-se:

- i) A caracterização do sector da azeitona de mesa da região de Trás-os-Montes com base num inquérito elaborado especificamente aos principais produtores de azeitona de mesa da região;
- ii) Caraterização biométrica, composição centesimal e caraterização fenólica de amostras de azeitona de mesa recolhidas na região;

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO DAS AZEITONAS DE MESA



2. CARACTERIZAÇÃO DAS AZEITONAS DE MESA

Existem várias definições para azeitonas de mesa, sendo uma das mais utilizadas a do *Codex Alimentarius* (2010) em que define “Azeitonas de mesa” como o produto preparado a partir de frutos sãos de variedades de oliveira (*Olea europaea* L.), escolhidas de acordo com as suas características físico-químicas e que tornam os seus frutos adequados para a preparação de azeitonas de mesa, processados para remover o seu amargor, conservados por meios que assegurem a sua estabilidade e evitem a sua deterioração em condições normais de armazenamento, com ou sem adição de conservantes e embalados, com ou sem um meio líquido.

A quando da escolha da matéria-prima para elaboração de azeitona de mesa há alguns fatores, que poderão interferir na qualidade final do produto, devem ser tidos em conta tais como a escolha da cultivar, o volume e forma do fruto, a boa proporção de polpa em relação ao caroço, e as características da polpa, nomeadamente no que se refere ao sabor, firmeza e facilidade de separação do caroço. Deve ainda ter-se em consideração o modo de produção dos frutos, uma vez que a utilização de pesticidas e outros produtos químicos podem interferir ao nível da qualidade e segurança alimentar do produto a obter (Norma Portuguesa 3034, 2012).

TIPOS DE AZEITONA

São vários os tipos de azeitona que podem ser encontrados. Neste trabalho apresentar-se-á a classificação dos diferentes tipos de azeitonas de acordo com a Norma Portuguesa 3034 (2012) e que conjuga a informação apresentada no *Codex Alimentarius* (2010), e na norma COI/OI/NC nº1 de 2004.

Assim, de acordo com o grau de maturação dos frutos em fresco poderemos ter:

Azeitonas verdes	Frutos colhidos quando tenham atingido o seu tamanho definitivo e antes da coloração característica da maturação. A sua cor pode variar de verde a amarelo palha.
Azeitonas mistas	Frutos colhidos durante a mudança de coloração, mas antes da sua maturação completa, de tons rosados, acastanhados ou esverdeados.
Azeitonas pretas	Frutos colhidos quando completamente amadurecidos ou pouco antes da maturação completa ser atingida. A sua cor pode variar de negro-avermelhado a castanho-escuro passando por tons violáceos.

De acordo com o seu processo de elaboração as azeitonas de mesa podem ser designadas de:

Azeitonas curadas	Azeitonas verdes, mistas ou pretas submetidas a tratamento alcalino e posteriormente embaladas em salmoura, na qual se desenvolve uma fermentação parcial ou total e finalmente conservadas ou não por adição de agentes acidificantes.
Azeitonas ao natural	Azeitonas verdes, mistas ou pretas colocadas diretamente em salmoura, na qual se desenvolve uma fermentação parcial ou total e finalmente conservadas ou não por adição de agentes acidificantes.
Azeitonas desidratadas	Azeitonas verdes, mistas ou pretas que foram ou não submetidas a um tratamento alcalino suave, conservadas em salmoura ou parcialmente desidratadas em sal seco e/ou calor ou por outro processo tecnológico.
Azeitonas oxidadas	Azeitonas verdes ou mistas conservadas em salmoura, fermentadas ou não e posteriormente escurecidas por oxidação em meio alcalino e embaladas em recipientes hermeticamente fechados submetidos a esterilização. A coloração preta deve ser uniforme.
Especialidades	Azeitonas que podem ser preparadas por diversos processos ou como complementam das preparações acima apresentadas. Tais especialidades mantêm a denominação “azeitona”, desde que a utilização do fruto esteja de acordo com as definições e características gerais estabelecidas na presente norma.

FORMAS DE APRESENTAÇÃO

Segundo o *Codex Alimentarius* (2010), a norma portuguesa NP-3034 de 2012 e a norma COI/OI/NC nº1 de 2004 as azeitonas podem ser apresentadas numa das seguintes formas:

Azeitonas inteiras	Azeitonas, com ou sem pedúnculo, com a sua forma natural e cujo caroço não foi removido.
Azeitonas britadas	Azeitonas submetidas a um processo mecânico em que a polpa é aberta sem quebrar o caroço, que permanece inteiro e intacto no interior do fruto.
Azeitonas retalhadas	Azeitonas golpeadas no sentido longitudinal por cortes na pele e parte da polpa.
Azeitonas descaroçadas	Azeitonas às quais o caroço foi removido, mantendo praticamente a sua forma natural.
Azeitonas em metades	Azeitonas descaroçadas ou recheadas cortadas em duas partes aproximadamente iguais, perpendicularmente ao maior eixo do fruto.
Azeitonas em quartos	Azeitonas descaroçadas divididas em aproximadamente quatro partes iguais ao longo e perpendicularmente ao maior eixo do fruto.
Azeitonas laminadas	Descaroçadas cortadas no sentido longitudinal em mais que quatro partes aproximadamente iguais.

Azeitonas em rodela	Azeitonas descaroçadas ou recheadas cortadas no sentido transversal em segmentos de espessura regularmente uniforme.
Azeitonas em pedaços	Azeitonas descaroçadas divididas em pequenos pedaços sem forma definida e praticamente isentos de topos identificáveis bem como de fragmentos de rodela (não mais de 5 por 100 unidades em peso).
Azeitonas partidas	Azeitonas acidentalmente partidas durante o processo de descaroçamento ou recheamento. Normalmente contêm pedaços de recheio.
Azeitonas recheadas	Azeitonas descaroçadas, recheadas com um ou mais produtos apropriados (pimento, cebola, amêndoa, aipo, anchova, azeitona, casca de laranja ou de limão, avelã, alcaparras, etc.) ou com pastas naturais preparadas a partir destes.
Pasta de azeitona	Obtida exclusivamente a partir de polpa de azeitona moída, podendo ser adicionados outros ingredientes.

MÉTODOS DE PREPARAÇÃO

As azeitonas após colheita, para serem consumidas, têm de passar por uma série de transformações físico-químicas e microbiológicas que diminuam o seu amargor natural, maioritariamente devido à presença de compostos fenólicos nomeadamente a oleuropeína que é o composto mais presente. Após remoção do amargor estas tornam-se edíveis, e ao mesmo tempo adquirem uma panóplia de características organoléticas que faz com que este alimento seja muito apreciado e valorizado pelos consumidores.

Podem ser vários os métodos de preparação para obtenção de azeitonas de mesa. De uma maneira geral, a forma de preparação varia de região para região onde o método de preparação alia um saber fazer acumulado ao longo de diferentes gerações, com características físico-químicas da cultivar de azeitona, com características da região onde são produzidas como sejam a microflora natural das azeitonas e ainda com o produto que se pretende obter.

Contudo, destacam-se três tipos de preparação pela sua difusão generalizada, por representarem a quase generalidade do comércio mundial. Segundo Brenes e García (2005), os três métodos mais usuais são, a fermentação natural, também chamado de estilo Grego, sendo também o método mais utilizado na produção de azeitonas de mesa em Trás-os-Montes, as azeitonas verdes, ou estilo Espanhol ou Sevilhano, e as azeitonas pretas oxidadas, ou estilo Californiano ou Americano.

AZEITONAS DE FERMENTAÇÃO NATURAL

Nas azeitonas de fermentação natural, os frutos são colhidos independentemente do seu estado de maturação (Panagou *et al.*, 2011; Charoenprasert & Mitchell, 2012). No entanto, de acordo com o grau de maturação das azeitonas aquando da colheita, os frutos podem apresentar diversas tonalidades, desde avermelhada-escura, violeta, violeta-escura ou mesmo verde-escura e mesmo assim serem adequados para este tipo de processamento (Fernández *et al.*, 1997).

Seguidamente, os frutos são transportados para a unidade industrial, onde são escolhidos, calibrados e posteriormente lavados com água para remover a sujidade superficial (Fernández *et al.*, 1997) sendo depois colocadas diretamente numa salmoura (Campaniello *et al.*, 2005; Cabezas, 2011; Ghanbari *et al.*, 2012), com uma concentração de sal que pode variar entre 8 a 10% (Panagou *et al.*, 2008; Rejano *et al.*, 2010), embora em zonas mais frias se possam utilizar concentrações inferiores, próximas dos 6% (Nychas *et al.*, 2002; Romero *et al.*, 2004; Gómez *et al.*, 2006).

O processo de fermentação ocorre durante um longo período, porque a difusão dos compostos fermentáveis ocorre por meio da pele e, quando as azeitonas não sofrem um tratamento com hidróxido de sódio, esta difusão é mais lenta. Neste processo, a eliminação do amargor das azeitonas é obtido somente pela solubilização da oleuropeína e outros compostos fenólicos na salmoura e o equilíbrio é alcançado em 8-12 meses (Fernández *et al.*, 2005; Sánchez Gómez *et al.*, 2006).

Segundo Fernández *et al.* (2005) durante os primeiros dias de fermentação, estão presentes bactérias Gram-negativas, sendo que alcançam o máximo populacional entre os dias três a quatro, desaparecendo após 7 a 15 dias. Os principais géneros encontrados são: *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Achromobacter*, *Aeromonas* e *Escherichia*.

Podem existir diversos fatores que afetam o crescimento da microflora nativa (Poiana e Romeo, 2006), tais como a concentração de cloreto de sódio e o pH da salmoura e os compostos fenólicos. Estes são os principais parâmetros de controlo de qualidade durante a fermentação visto que os polifenóis com a oleuropeína e compostos relacionados, inibem o crescimento das bactérias ácido-láticas.

Após o processo de fermentação, e nos casos em que se pretende azeitonas pretas ao natural, as azeitonas são oxidadas por exposição ao ar, de modo a melhorar a sua cor, não devendo este passo demorar mais de 48 horas para que não ocorra enrugamento das mesmas. De modo a estabilizar e a garantir a preservação do produto final, as azeitonas embaladas podem ser ainda submetidas a um processo de

pasteurização (15 minutos a 62,4°C) (Fernández *et al.*, 1997) que não é obrigatório, desde que a acidez e o pH estejam controlados, uma vez que se trata de azeitonas de fermentação natural.

ESTILO ESPANHOL OU SEVILHANO

Para a preparação de azeitonas por este método os frutos têm de ser colhidos verdes ou verde-amarelados, e após a chegada à indústria, são classificados por tamanho e tratados com uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) diluída entre 2,0% a 5,0% (peso/volume), visando uma primeira remoção do sabor amargo por tratamento químico, promovendo a hidrólise da oleuropeína (Sánchez Gómez *et al.*, 2006). Este tratamento deve durar até que o NaOH atinja cerca de dois terços da polpa (Parinos *et al.*, 2007; Rejano *et al.*, 2010; Rodríguez-Gómez *et al.*, 2012).

Kopsidas (1991) e Garrido Femández *et al.* (1997) afirmam ser o tempo de tratamento alcalino e o grau de penetração do hidróxido de sódio dependentes de sua concentração, bem como da temperatura de tratamento, da variedade e do tamanho dos frutos, além de outros fatores como o estado de maturação, a relação fruto/ hidróxido de sódio durante o tratamento, o estado de maturação da cultivar.

As azeitonas são posteriormente lavadas várias vezes com água, por períodos de tempo variáveis, para remover o excesso de NaOH presente (De Castro & Brenes, 2001), assim com parte da oleuropeína e os seus produtos de hidrólise, outros polifenóis e alguns dos açúcares fermentáveis (Fernández *et al.*, 1997).

Após lavagem, os frutos são colocados em salmoura, contendo uma concentração de NaCl de aproximadamente 10%, momento a partir do qual se inicia o processo de fermentação láctica (Fernández *et al.*, 1997; Nout & Rombouts, 2000; Gómez *et al.*, 2006; Arroyo-López *et al.*, 2008; Rodríguez-Gómez *et al.*, 2012).

No processo de fermentação láctica podem ser reconhecidas quatro fases distintas, que são caracterizadas essencialmente pelo crescimento de diferentes microrganismos (Fernández *et al.*, 1997; Montañó *et al.*, 2003).

Na primeira fase: ocorre o crescimento de bactérias Gram-negativas não esporuladas, sendo que esta população alcança o seu crescimento máximo no segundo dia após a adição da salmoura às azeitonas. A partir de então, a sua população diminui gradualmente até desaparecer, o que ocorre entre 12 e 15 dias. Neste período, durante os

primeiros dias da fermentação, verifica-se uma grande produção de gás por parte destes microrganismos, que são: *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella aerogenes*, *Aerochromobacter superficialis*, *Escherichia coli* e *Aeromonas* sp. (Fernández *et al.*, 2005).

A segunda fase começa no momento em que o pH baixa para 6,0. É caracterizada pelo rápido crescimento de lactobacilos e leveduras e uma diminuição das bactérias Gram-negativas. Este rápido crescimento das bactérias ácido-láticas ocorre entre os 7 e 10 dias após o início do processo e diminui lentamente até desaparecer, o que pode ocorrer entre os 60-300 dias de fermentação (Fernandez *et al.*, 2005).

Na terceira fase as espécies de microrganismos mais encontradas na salmoura são *Lactobacillus plantarum* que produzem altas quantidades de ácido láctico necessário à preservação das azeitonas (Ruiz-Barba; Garrido-Fernández; Jimenez-Diaz, 1991; Leal-Sánchez *et al.*, 2003), bem como bactérias dos géneros *Pediococcus* e *Leuconostoc* (Fernández *et al.*, 1997).

A quarta e última fase estende-se até o esgotamento dos substratos fermentativos. Ao longo do período desta fase, também está presente uma flora de leveduras. O crescimento destes microrganismos contribui para melhorar as características sensoriais do produto final, sendo que as principais espécies encontradas são: *Hansenula anomala*, *Candida krusei* e *Saccharomyces chevalieri*. As leveduras oxidativas são produzidas nas películas superficiais em contato com o ar e são indesejáveis, pois consomem o ácido láctico e, conseqüentemente aumentam os valores do pH (Fernández *et al.*, 1997).

No entanto, a população microbiana existente na salmoura é também influenciada pela microbiota natural presente nas azeitonas, por fatores intrínsecos do fruto como o pH, atividade da água ou pelos níveis de compostos com atividade antimicrobiana, como a oleuropeína, e por fatores extrínsecos ao fruto, como a temperatura, a disponibilidade de oxigénio e a concentração de sal na salmoura (Hurtado *et al.*, 2008).

Por fim, as azeitonas são selecionadas e classificadas por tamanhos para serem seguidamente embaladas (Mendes, 2012).

AZEITONAS PRETAS OXIDADAS

Este tipo de azeitonas de mesa é obtido a partir de frutos colhidos em vários estados de maturação, desde verde-amarelado a violeta (Pereira, 2006). Para produzir este tipo de azeitonas, os frutos podem ser sujeitos diretamente a processos de oxidação sem qualquer tipo de preservação ou serem conservadas por vários meses (2 a 6 meses) sob condições anaeróbias numa salmoura com uma concentração de NaCl entre os 5-10%, ocorrendo a fermentação, sobretudo devido ao crescimento de leveduras (Bianchi, 2003; Gómez *et al.*, 2006; Pereira *et al.*, 2006).

As azeitonas são sujeitas a tratamentos sucessivos com soluções de hidróxido de sódio (NaOH), por períodos de tempo variáveis, de modo que ocorra uma penetração progressiva desde a pele à polpa e, por fim, ao caroço (Marsílio *et al.*, 2001).

As concentrações de NaOH podem variar de acordo com a maturação dos frutos, a cultivar, a temperatura do tratamento, e da penetração e velocidade desejada (Fernández *et al.*, 1997; Gómez *et al.*, 2006).

Entre cada tratamento, as azeitonas são suspensas em água intensamente arejadas por ar injetado, de modo a oxidar uniformemente as azeitonas (Arroyo-López *et al.*, 2010). Esta oxidação dos compostos fenólicos permite o escurecimento completo da pele do fruto e uma coloração uniforme da polpa. Após o último tratamento, as azeitonas sofrem sucessivas lavagens para remover o excesso de NaOH de forma a baixar o pH da polpa para valores próximos de 8 (Fernández *et al.*, 1985). De seguida são adicionados sais de ferro, como o gluconato ferroso ou lactato ferroso, para melhorar e manter a cor preta das azeitonas (Soler-Rivas *et al.*, 2000; Pereira *et al.*, 2006; Arroyo-López *et al.*, 2008).

Estas azeitonas (inteiras, descaroçadas, em rodela, etc.) podem ser embaladas em latas com cobertura interna de verniz ou em vidros com líquido de cobertura contendo 2%-4% de hidróxido de sódio e 10-40 ppm de Fe para prevenir a perda da cor preta obtida pela oxidação das azeitonas verdes (Garrido *et al.*, 1995).

Qualquer que seja o recipiente usado para envasar este produto (lata ou vidro), deve ser esterilizado em autoclave, onde, geralmente, o tratamento térmico é realizado em temperaturas de 121-126°C sob pressão. Estas azeitonas também podem ser envasadas como alimentos ácidos (pH <4,5), em embalagens plásticas, por acidificação com ácido láctico ou glicónico, sendo pasteurizadas para conservação do produto (Sánchez *et al.*, 2006).

OUTROS TIPOS DE PREPARAÇÕES

Existem outros métodos que podem ser utilizados na produção de azeitonas de mesa. A grande maioria destes processos alternativos pode ser considerada de importância regional ou local, sendo muitos deles processos de fabrico artesanal, doméstico e tradicional (Rodrigues, 2012).

Na região de Trás-os-Montes, além dos métodos já descritos anteriormente, existe um tipo de azeitonas processadas de forma peculiar denominadas localmente de “*alcaparras*” mas que deverão ser apelidadas de “azeitonas verdes descaroçadas em pedaços”. Para a preparação deste tipo de azeitonas, após colheita, os frutos são lavados para remover a sujidade superficial e são quebrados de modo a retirar o caroço. A polpa é cortada em duas metades aproximadamente iguais, perpendicularmente ao maior eixo do fruto. A polpa é posteriormente colocada em água, sendo mudada várias vezes com o objetivo de remover o amargor (Sousa *et al.*, 2006), ao fim de aproximadamente uma semana são consideradas “doces”. Após este procedimento são colocadas em salmoura, com valores superiores a 10%, de modo a aumentar a preservar o produto, que de uma forma geral é curto. Após este processo as azeitonas podem ser salgadas e consumidas aromatizadas com especiarias ou azeite.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A composição química e as propriedades físicas da azeitona são fatores importantes que determinam a qualidade do produto final, e são fortemente influenciados pela cultivar, condições climáticas, estado de desenvolvimento e maturação do fruto na altura da colheita (Sousa, 2008).

A polpa da azeitona de mesa é maioritariamente constituída por água, com cerca de 70 a 75%, e uma fração lipídica que varia entre 14 a 15% (Fernández *et al.*, 1997; Conde *et al.*, 2008; Sakouhi *et al.*, 2008). Apresenta um teor relativamente baixo em açúcares (2-5%), prevalecendo a glucose (1 a 3% do peso da polpa) e a frutose (0,1 a 1,1%) comparativamente à sacarose e ao manitol, e em proteínas (3%), sendo o restante constituído por fibra e minerais (Fernández *et al.*, 1997; Bianchi, 2003; Conde *et al.*, 2008; Sakouhi *et al.*, 2008).

A fração lipídica das azeitonas de mesa apresenta uma composição similar à do azeite, predominando os ácidos gordos monoinsaturados, com o ácido oleico como maioritário, e um teor em ácido gordos saturados que não ultrapassam 15% do total de lípidos (Conde *et al.*, 2008; Sakouhi *et al.*, 2008).

O teor em cinzas não varia de forma muito considerável com a cultivar e pode apresentar valores entre 1,6 – 1,9% (Malheiro *et al.*, 2012).

As azeitonas contêm uma grande variedade de compostos fenólicos, com um papel importante nas propriedades químicas, organolépticas e nutricionais do azeite virgem e das azeitonas de mesa (Rodríguez *et al.*, 2009).

As classes mais importantes de compostos fenólicos em azeitonas de mesa incluem ácidos fenólicos, álcoois fenólicos, flavonoides e secoiridoides (Soler-Rivas; Espín; Wichers, 2000; Owen *et al.*, 2000, 2003; Vinha *et al.*, 2005). O perfil fenólico da azeitona de mesa é muito complexo e pode variar tanto na qualidade como na quantidade de compostos fenólicos (Uccella, 2001). Os principais polifenóis encontrados nas azeitonas não processadas são a oleuropeína, o hidroxitirosol e tirosol, sendo o primeiro o mais abundante (Uccella, 2001; Bianchi, 2003; Blekas *et al.*, 2002; Conde *et al.*, 2008). Durante o processamento da azeitona os fenóis sofrem transformações químicas, e de um modo geral a sua concentração na azeitona diminui.

Estes compostos fenólicos desempenham um papel importante na fermentação devido às suas propriedades antimicrobianas, especialmente contra bactérias lácticas e no desenvolvimento da cor do fruto durante a maturação e no processo de escurecimento das azeitonas pretas oxidadas (Nout & Rombouts, 2000).

CAPITULO 3

MATERIAL E MÉTODOS



3. MATERIAL E MÉTODOS:

O trabalho realizado consistiu essencialmente em duas partes. Numa primeira parte elaborou-se um inquérito que posteriormente foi aplicado em oito produtores licenciados da região de Trás-os-Montes. Na segunda parte do trabalho, procedeu-se à caracterização morfológica dos frutos e endocarpos de amostras recolhidas em cada um dos produtores bem como à avaliação centesimal e valor energético da polpa, bem como à determinação da fração fenólica dessas amostras, uma vez que trabalhos anteriores sugerem que este parâmetro é de importância para caracterizar e valorizar as azeitonas produzidas na região.

3.1. Elaboração do inquérito

Na preparação do inquérito procedeu-se à elaboração de um questionário onde constavam diferentes questões a considerar, desde aspetos relacionados com a empresa, natureza da matéria-prima utilizada no processamento, até aos aspetos técnicos relacionados com a obtenção do produto (Figura 1 e anexo 1).

Posteriormente procedeu-se à seleção dos produtores de azeitonas de mesa onde se iria aplicar o inquérito. Esta parte do trabalho teve o apoio da Associação de Olivicultores de Trás-os-Montes e Alto Douro, e incidiu em oito produtores licenciados para a produção de azeitona de mesa. De acordo com a mesma associação, os produtores inquiridos representam mais de 80% da produção de azeitona de mesa da região. Na Tabela 1, faz-se uma caracterização sumária dos produtores inquiridos, no que respeita à designação social, local onde se encontram instalados (freguesia e concelho) e tipo de azeitona que produzem.


	
Identificação da empresa Nome designação social _____ Morada _____ Área de exploração _____ Contactos _____ Habilitações literárias _____ Nº de trabalhadores Permanentes _____ Nº de trabalhadores Sazonais/dia ano _____ Tem técnico com formação que dá apoio ao sítio? _____ Implementação de HACCP _____ Público-alvo (Importa/exporta) _____ De onde para onde _____ Vende: consumidor final/armazenista/retalhista/grande distribuição _____ Aquisição da matéria-prima (do próprio/outrém e de quantos) _____ Locais onde compra _____ Variedades _____ Produção total de azeitona _____ Produção (se produz/transforma azeitona de mesa/azeite/pasta de azeitona/outra) _____ Quantidade para azeitona de mesa _____	Matéria-prima Variedade _____ Tipos (verde, preta, mista) _____ Tipo de armazenagem (granul, caixas, depósitos ou outros) _____ Receção (faz seleção) _____ Calibração (s/n) _____ Tratamento prévio (s-qual/s) _____ Lavagem antes de colocar na salmoura (s/n) _____ O que é colocado na salmoura _____ Concentração de sal _____ Processo (natural/californiana/espanhola) _____ Onde ocorre a fermentação (fermentadores/bidões/tanques) _____ O que controlam na fermentação _____ Tempo da fermentação _____ Defeitos ocorridos durante a fermentação _____ Quantidade total e percentagem de cada tipo de azeitona de mesa _____ Embalagem (s/n) _____ Tem rótulo _____ Produção biológica _____ Embalagem, onde compra _____ Tipos de embalagem _____ Fluxograma _____
1	2

Figura 1. Inquérito efetuado aos produtores de azeitona de mesa da região de Trás-os-Montes.

3.2 AMOSTRAGEM

Em cada um dos produtores, foi recolhida, uma amostra em triplicado de cada tipo de azeitona produzida pelo produtor. Uma vez que todos os produtores visitados produziam azeitonas de fermentação natural, a amostragem incidiu neste tipo de azeitonas. As amostras recolhidas encontravam-se embaladas, rotuladas e com uma salmoura modificada, com água, sal, diferentes ervas aromáticas e outros condimentos dependendo do produtor. Informação mais detalhada pode ser encontrada na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização dos produtores onde se recolheram os inquéritos e as amostras de azeitonas.

Produtor	Local	Tipo de Azeitonas	Cultivar
1	Vale Gouvinhas, Mirandela	Azeitonas mistas	Cobrançosa
2	Vale Gouvinhas, Mirandela	Azeitonas mistas, pretas, e verdes	Cobrançosa
3	Lilela, Valpaços	Azeitonas mistas	Cobrançosa e Negrinha de Freixo
4	Romeu, Mirandela	Azeitonas mistas	Negrinha de Freixo
5	Viaz, Vila Flor	Azeitonas verdes	Negrinha de Freixo
6	Almendra, Vila Nova de Foz Côa	Azeitonas mistas e verdes	Negrinha de Freixo
7	Freixo de Espada à Cinta	Azeitonas verdes e pretas oxidadas	Negrinha de Freixo
8	Freixo de Espada à Cinta	Azeitonas mistas	Negrinha de Freixo

3.3 PARÂMETROS AVALIADOS NAS AMOSTRAS:

3.3.1 PARÂMETROS MORFOLÓGICOS

Os parâmetros morfológicos avaliados basearam-se na classificação adotada pelo Conselho Oleícola Internacional (COI, 1997) para a caracterização dos parâmetros biométricos do fruto e do endocarpo, das amostras em estudo, e posteriormente na caracterização da relação polpa/caroço.

3.3.2 PARÂMETROS BIOMÉTRICOS

A caracterização dos parâmetros referentes aos frutos e endocarpos foi feita através de medições em 40 frutos, e respetivos endocarpos, de cada uma das amostras em análise. Foram determinados 13 parâmetros para o fruto ou seja o comprimento do fruto, diâmetro máximo do fruto, diâmetro mínimo do fruto, peso, forma, simetria, posição do diâmetro transversal máximo, ápice, base, mamilo, presença de lentículas, dimensão das lentículas, e a localização inicial da viragem, e 14 para o endocarpo ou seja, comprimento do endocarpo, diâmetro máximo do endocarpo, diâmetro mínimo do endocarpo, peso, forma, simetria, simetria no posição B, posição do diâmetro

transversal máximo, ápice, base, superfície, número de sulcos fibrovasculares, distribuição dos sulcos fibrovasculares, e a extremidade do ápice. A escolha dos frutos para observação foi feita aleatoriamente.

Em alguns parâmetros são citadas duas posições. Considerou-se a posição A aquela em que o fruto geralmente apresenta maior assimetria ao pegá-lo pelos extremos entre o dedo indicador e o polegar e a posição B é a que resulta de girar 90° a posição anterior, ficando a parte mais amplificada voltada para o observador.

Após as determinações efetuadas nos frutos, foram descaroçados e feitas as determinações nos endocarpos. Também na avaliação dos endocarpos, em alguns parâmetros é feita e referência a duas posições, procedeu-se da mesma forma acima descrita, aplicando-se neste caso aos endocarpos. As determinações feitas encontram-se na Tabela 2.

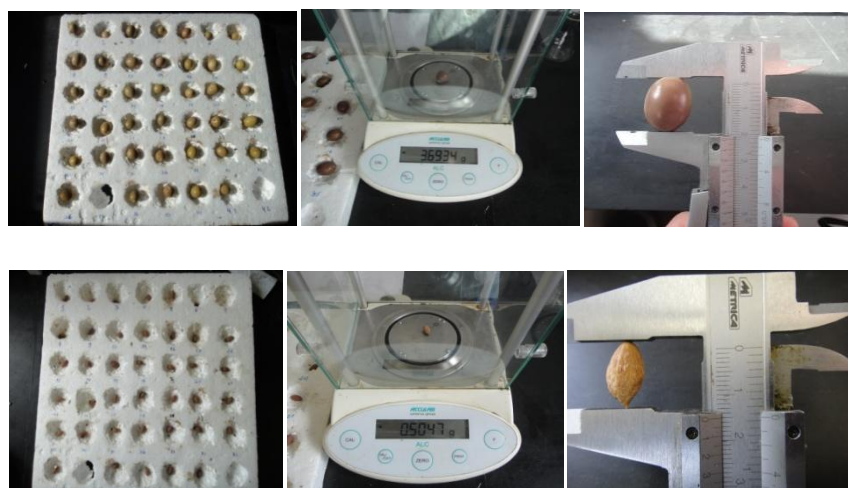


Figura 2. Exemplo de uma avaliação dos parâmetros biométricos, em uma amostra de frutos e respectivos endocarpos.

3.3.3 RELAÇÃO POLPA /CAROÇO

Para determinar a relação polpa caroço, foram usados os mesmos frutos utilizados na avaliação dos parâmetros biométricos. Nestes determinou-se o peso dos frutos que, após a pesagem, foi retirada a polpa e seguidamente os caroços foram pesados individualmente. A diferença entre o peso da polpa e do endocarpo, determina o valor real da polpa de cada fruto. A relação polpa/caroço obteve-se pela divisão do peso da polpa pelo peso do respectivo caroço.

3.3.4 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Com a polpa obtida resultante da extração dos frutos determinou-se os parâmetros físico-químicos. Todas as amostras foram feitas em duplicado.

Tabela 2. Parâmetros biométricos avaliados no fruto e no endocarpo (Adaptado de COI, 1997).

Fruto	Endocarpo
Comprimento do fruto (cm)	Comprimento do endocarpo (cm)
Diâmetro máximo do fruto D (cm)	Diâmetro máximo do endocarpo D (cm)
Diâmetro mínimo do fruto d (cm)	Diâmetro mínimo do endocarpo d (cm)
Peso (g)	Peso (g)
Baixo (< 2g)	Baixo (< 0,3g)
Médio (2-4g)	Médio (0,3-0,45g)
Alto (4-6g)	Alto (0,45-0,7g)
	Muito alto (> 0,7)
Forma (na posição A):determinada em função do comprimento (C) e largura (L)	Forma (na posição A):determinada em função do comprimento (C) e largura (L)
Esférica (C/L <1,25)	Esférica (C/L <1,25)
Ovoide (C/L=1,25-1,45)	Ovoide (C/L=1,25-1,45)
Alongada (C/L> 1,45)	Elíptica (C/L=1,8-2,2)
Simetria (na posição A)	Alongada (C/L> 1,45)
Simétrica	Simetria (na posição A)
Ligeiramente assimétrico	Simétrico
Assimétrico	Ligeiramente assimétrico
Posição do diâmetro transversal máximo (na posição B)	Assimétrico
Junto à base	Simetria (na posição B)
Central	Simétrico
Junto ao ápice	Ligeiramente assimétrico
Ápice (na posição A)	Posição do diâmetro transversal máximo (na posição B)
Pontiagudo	Junto à base
Arredondado	Central
Base (na posição A)	Junto ao ápice
Truncada	Ápice (na posição A)
Arredondada	Pontiagudo
Mamilo	Arredondado
Evidente	Base (na posição A)
Pouco evidente	Truncada
Ausente	Pontiaguda
Presença de lentículas (quando o fruto ainda esta verde)	Arredondada
Pouco numerosas	Superfície (na posição B)
Muito numerosas	Lisa
Dimensão das lentículas	Rugosa
Pequenas	Muito rugosa
Grandes	Número de sulcos fibrovasculares
Localização inicial da viragem	Reduzido (< 7)
A partir da base	Médio (7-10)
Uniformemente sobre toda a epiderme	Elevado (> 10)
A partir do ápice	Distribuição dos sulcos fibrovasculares
	Uniforme
	Agrupados na proximidade da satura
	Extremidade do ápice
	Sem mucrão
	Com mucrão a partir da base

HUMIDADE

A determinação da humidade foi feita seguindo o método AOAC 925.40 (AOAC, 1995). Pesou-se aproximadamente 5g de polpa de azeitona para um cadinho previamente desidratado e pesado, sendo colocado em seguida, numa estufa a $100\pm 2^{\circ}\text{C}$ para secagem. Posteriormente realizaram-se pesagens até peso constante. Os resultados foram expressos em percentagem de humidade utilizando a seguinte equação.

$$\% \text{ teor de humidade} = \frac{\text{Pf} - \text{Ps}}{\text{Toma de amostra}} * 100$$

Sendo:

Pf= Peso do cadinho com amostra fresca

Ps= Peso final do cadinho com amostra seca

CINZAS

A determinação do teor de cinzas foi feita pela incineração a seco da polpa da azeitona em mufla a $550\pm 15^{\circ}\text{C}$, até se obter uma cor branca, segundo o método AOAC, 940.26 (2000). O teor de cinzas foi calculado de acordo com a seguinte equação:

$$\% \text{ teor de cinzas} = \frac{\text{Pf} - \text{Pi}}{\text{Toma de amostra}} * 100$$

Sendo:

Pf= Peso final do cadinho com cinzas

Pi= Peso do cadinho

GORDURA

A quantidade de gordura total foi determinada segundo o método AOAC 948.22 (2000), onde se pesaram rigorosamente 5g de polpa de azeitona, e num almofariz com sulfato de sódio anidro a amostra foi macerada para libertar a humidade e transferiu-se tudo para um cartuxo de papel de filtro. Foi utilizado um dispositivo Soxhlet, usando éter de petróleo ($40 - 60^{\circ}\text{C}$) como solvente extrator e um tempo de 8 horas de extração. Depois da extração concluída, os balões foram colocados numa estufa $100\pm 2^{\circ}\text{C}$, para evaporação de resíduos de solvente, sendo feitas pesagens até o peso estabilizar, os resultados foram apresentados em percentagem de gordura.

PROTEÍNA

A percentagem de proteína bruta foi determinada pelo método Kjeldahl (AOAC 920.152 2000), tendo-se pesado de 1g de amostra desidratada para um tubo de Kjeldahl, adicionando-se de seguida uma pastilha de catalisador (kjetabs Cx com a composição de 5g de sulfato de potássio e 0,5 g de sulfato de cobre II) e 15ml ácido sulfúrico (H₂SO₄ concentrado).

De seguida os tubos foram colocados a digerir num bloco digestor a uma temperatura 400±50 °C até à digestão de todas as amostras estar completa, deixando-se posteriormente arrefecer, por fim levaram-se as amostras ao sistema de destilação /titulação de Kjeldahl (Velp Científica UDK 152). Adquirindo-se assim os valores percentuais de azoto, convertidos em proteína bruta pelo fator universal (6,25). Os valores obtidos foram expressos em percentagem de proteína bruta.

HIDRATOS DE CARBONO

Após a determinação do teor em humidade, cinzas, proteína e gordura fez-se o cálculo do teor de hidratos de carbono através da seguinte equação:

$$\% \text{Hidratos de Carbono} = 100 - \% \text{Humidade} - \% \text{Cinzas} - \% \text{Proteína} - \% \text{Gordura}$$

DETERMINAÇÃO DO VALOR ENERGÉTICO

Após a determinação do teor em proteína, gordura e hidratos de carbono fez-se o cálculo do valor energético expresso em kcal/100 g através da seguinte equação:

$$\text{Valor Energético} = 4 \times (\% \text{Hidratos de carbono} + \text{Proteína}) + 9 \times (\% \text{Gordura})$$

DETERMINAÇÃO DO PERFIL FENÓLICO

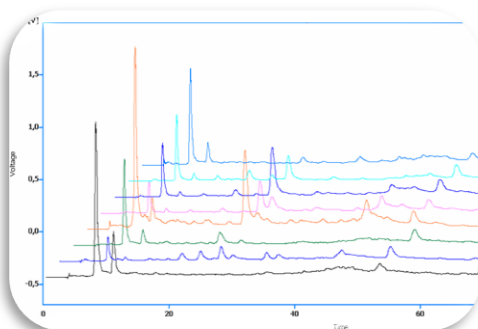
Para a determinação do perfil fenólico iniciou-se pela extração dos compostos fenólicos. Os estratos das amostras foram preparados a partir de boiões de azeitona liofilizados, pesando-se cerca de 1,5g de pó de amostra, numa balança eletrónica modelo Acculab ALC-210.4. Esta amostra foi misturada com 50mL de metanol, e levada à placa de agitação durante 1 hora, passado esse tempo a amostra foi filtrada através de papel de filtro Whatman N°4, sendo recolhida a mistura num balão volumétrico, as substâncias que ficaram retidas no papel de filtro foram lavadas com mais 50mL de metanol e levadas novamente à placa de agitação durante mais 1 hora,

repetiu-se o procedimento mais 1 hora, sendo que a amostra foi extraída num período de 3 horas. Os extratos combinados foram evaporados a 35°C num evaporador rotativo (Stuart. RE 3000). O restante resíduo foi redissolvido em 2mL de metanol HPLC. O perfil fenólico foi determinado por cromatografia líquida de alta performance (HPLC), num módulo de separação Knauer SmartLine, equipado com um amostrador automático.

SmartLine Knauer 3800, com um sistema de arrefecimento ajustado a 4° C e acoplado a um detector DAD (Knauer). A aquisição de dados e de controlo remoto do sistema de HPLC foi realizada através do software ClarityChrom®. Para se proceder à separação dos compostos foi usada uma coluna C18 Spherisorb (250 mm × 4 mm id, 5 µm) (Nucleosil Macherey-Nagel), em fase reversa, mantida a 30 °C. Utilizou-se uma eluição em gradiente, tendo os solventes água/ácido fórmico (19:1) (A) e metanol (B) sido utilizados. Estas soluções foram previamente filtradas e desgaseificadas. O fluxo foi de 0,9 mL/min, com o seguinte gradiente: 5% B a 0 min, 15% B em 3 min, 25% B a 13 min, 30% B a 25 min, 35% B a 35 min, 40% B a 39 min, 45% B a 42 min, 45% B a 45 min, 47% B a 50 min, 48% B a 60 min, 50% B a 64 min e 100% B a 66 min. Todas as amostras foram filtradas através de um filtro de membrana de Nylon 0,2 µm (Whatman). Foram injetados 20 µL de cada solução e os dados cromatográficos foram registados a 280 nm. Dados espectrais de todos os picos foram acumulados na gama dos 200-400 nm. Os compostos fenólicos foram identificados por comparação dos tempos de retenção e espectros dos picos cromatográficos com os de padrões analisados sob as mesmas condições. A quantificação dos compostos fenólicos foi realizada através da absorvância registada nos cromatogramas e de retas de calibração preparadas a partir de padrões externos.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS E DISCUSSÃO



4.1. Informação recolhida nos Inquéritos.

4.1.1. Caracterização das unidades.

IDENTIFICAÇÃO DAS EMPRESAS

O inquérito iniciou-se pela identificação dos oito produtores licenciados da região de Trás-os-Montes, estando na Tabela 3 o número do produtor correspondendo à ordem pelo qual foi inquirido, assim como a designação social da empresa.

Tabela 3. Identificação das empresas.

Número do produtor	Nome da empresa
1	Olivais de Gouvinhas
2	Gralho
3	Maria Zulmira Guedes Frechas
4	Quinta do Romeu
5	Quinta do Carrascal
6	Glória
7	Quinta da Matança
8	Adega cooperativa de Freixo de Espada à Cinta

NÚMERO DE TRABALHADORES

No inquérito realizado às unidades de produção de azeitona de mesa na região de Trás-os-Montes, quando inquiridos sobre o número de trabalhadores da unidade, no caso dos trabalhadores permanentes, verificou-se que varia entre um trabalhador, tratando-se do próprio empresário, até 30 trabalhadores, situação apenas verificada na Quinta do Romeu. Em duas unidades trabalha uma pessoa em permanência, em duas dois trabalhadores, numa unidade três trabalhadores e em duas quatro trabalhadores. A média de trabalhadores é de 5,88 (Tabela 4), valor distorcido pelo número elevado de funcionários da unidade 4, e a mediana é 2,5 apresentando melhor a realidade do número de trabalhadores.

Já no que respeita ao número de trabalhadores sazonais, variou entre dois e 10, com média de 4,38 e uma mediana de 3,0, sendo o produtor número 6 aquele que contrata mais trabalhadores (Tabela 4). De acordo com os dados obtidos a empresa Quinta do Romeu é classificada como pequena empresa, e as restantes unidades são classificadas de micro empresas. (Decreto -Lei n.º 372/2007 de 6 de Novembro).

Tabela 4. Número de trabalhadores permanentes, e número de trabalhadores sazonais.

	Produtor								Média ± desvio padrão	Mediana
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Nº trabalhadores permanentes	1	2	1	30	4	2	3	4	5,88±9,82	2,5
Nº trabalhadores sazonais	2	3	3	3	4	10	3	7	4,38±2,72	3

EXISTÊNCIA DE APOIO TÉCNICO

Quando inquiridos acerca da existência de apoio técnico na unidade, por técnico superior licenciado na área da Engenharia Alimentar, Agronómica ou afim, verificou-se que apenas em 50% das unidades esse técnico existia (Tabela5).

Tabela 5. Técnico com formação que dá apoio.

	Produtor								Ocorrência	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Sim	x	x				x			x	50%
Não			x	x			x	x		50%

IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA HACCP

Relativamente a esta questão verifica-se que cinco dos produtores (62,5% dos produtores) tem implementado o sistema HACCP, dois produtores não tem implementado, e um produtor correspondendo a 12,5% não tem implementado

totalmente, visto que é uma empresa recente que está a iniciar a sua atividade e como tal a aplicar todas as normas de higiene e segurança (Tabela 6).

Tabela 6. Implementação do sistema HACCP.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Sim	x	x			x		x	x	62,5%
Não		x	x						25%
Não totalmente						x			12,5%

DESTINO DA PRODUÇÃO

Quando inquiridos sobre o destino de parte da sua produção, em 50%, isto é nos produtores 2, 6, 7, e 8, o destino das azeitonas que produzem era também para o mercado de exportação, enquanto que os restantes apenas produzem para o mercado interno. De uma maneira geral os produtores que maior volume produz têm também maior capacidade de resposta a solicitações de exportação dos seus produtos.

Dos produtores que exportam, a empresa Gralho, que corresponde ao produtor número dois, exporta para a Alemanha, os produtores seis e sete para a Espanha, e o produtor oito para a Espanha, Brasil e Líbia.

A QUEM VENDE

Relativamente a esta questão, verificou-se que 87,5% dos produtores vende para o consumidor final, grande distribuição, lojas, e restauração, e apenas 1 produtor, correspondendo a 12,5%, vende os seus produtos a um fornecedor específico (Tabela 7).

Tabela 7. Locais de venda das azeitonas produzidas pelos produtores inquiridos

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Consumidor final	x	x	x	x	x	x		x	87,5%
Grande Distribuição	x	x	x	x	x	x		x	87,5%
Lojas e restauração	x	x	x	x	x	x		x	87,5%
Fornecedor Específico							x		12,5%

AQUISIÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

Quanto à questão da matéria-prima, cerca de 37,5% dos produtores possuem a própria matéria-prima, outros 12,5% dos produtores possuem matéria-prima e compram a outrem, e apenas 50% dos produtores adquirem a matéria-prima de outrem, ou seja de outros produtores (Tabela 8).

Tabela 8. Aquisição da matéria-prima.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Do próprio	x			x	x				37,5%
De outrem			x						12,5%
Do próprio e de outrem		x				x	x	x	50%

LOCAIS ONDE COMPRA

Relativamente a esta questão verifica-se que cerca de 50% dos produtores adquirem a matéria-prima de agricultores da região, e 12,5% dos produtores compram fora do país nomeadamente na Espanha. Os restantes 37,5% não compram a matéria-prima para a elaboração de azeitonas de mesa (Tabela 9).

Tabela 9. Locais de compra da matéria-prima.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Não compra	x			x	x				37,5%
Agricultores da Região		x	x			x		x	50%
Outro							x		12,5%

CULTIVARES DE AZEITONA

Nesta questão verificou-se que, 37,5% dos produtores utilizam a Cobrançosa como cultivar para elaboração de azeitona de mesa, 50% dos produtores utilizam a cultivar Negrinha de Freixo e apenas o produtor da empresa Maria Zulmira Guedes Frechas, trabalha com as duas cultivares (Tabela 10).

Tabela 10. Variedades de azeitona.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Cobrançosa	x	x		x					37,5%
Negrinha de Freixo					x	x	x	x	50%
Cobrançosa e Negrinha de Freixo			x						12,5%

PRODUÇÃO TOTAL DE AZEITONA

No que respeita á produção total de azeitona verifica-se que a produção varia de produtor para produtor. A produção vai desde o 0,3 até 500 toneladas por ano (Tabela 11).

Tabela 11 Produção total de azeitona.

	Produtor							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Produção total de azeitona de mesa (t)	6 a 7	60	7 a 8	1	0,3	20	90 a 500	Não especificado

PRODUÇÃO

Relativamente à produção, apenas um produtor produz exclusivamente azeitonas de mesa mistas inteiras, os outros produtores além de azeitona de mesa, produzem outros produtos como as alcaparras (produzidas por 25% dos produtores), também designadas de azeitonas verdes descaroçadas, as pastas de azeitona produzidas apenas pela empresa Gralho, o azeite (produzido por 62,5% dos produtores), tremoços e amêndoas produzidos ambos por 12,5% dos produtores (Tabela 12).

Tabela 12. Produção de azeitonas de mesa.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Azeitonas de mesa inteiras	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Azeitonas verdes descaroçadas		x	x						25%
Pastas de azeitona		x							12,5%
Azeite	x	x		x	x	x		x	62,5%
Tremoços							x		12,5%
Amêndoas								x	12,5%

TIPOS

Quanto aos tipos de azeitona produzidos, verifica-se que 50% dos produtores só produz exclusivamente azeitona mista, os outros 50% estão divididos em produção de

azeitona verde (12,5%), produção dos três tipos de azeitona (12,5%), produção de azeitona verde e mista (12,5%), e por fim produção de azeitona verde e preta oxidada (12,5%) (Tabela 13).

Tabela 13. Tipos de azeitona.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Azeitona verde		x			x	x	x		50%
Azeitona mista	x	x	x	x		x		x	62,5%
Azeitona preta		x							12,5%
Azeitona preta oxidada							x		12,5%

TIPO DE ARMAZENAGEM

Relativamente ao tipo de armazenagem, apenas 12,5% dos produtores armazenam em barricas, 62,5% em bidões, 12,5% em depósitos e 12,5% não armazenam a azeitona, processam logo (Tabela 14).

Tabela 14. Tipo de armazenagem.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Bidões		x	x	x	x	x			62,5%
Depósitos							x		12,5%
Logo processada								x	12,5%
Barricas	x								12,5%

RECEÇÃO

Quanto à receção da matéria-prima, os resultados obtidos mostram que 87,5% dos produtores faz seleção da matéria-prima, e apenas 12,5% dos produtores não faz qualquer tipo de seleção (Tabela 15).

Tabela 15. Receção da matéria- prima.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Faz receção	x		x	x	x	x	x	x	87,5%
Não faz receção		x							12,5%

CALIBRAÇÃO

Relativamente à calibração verificou-se que apenas 75% dos produtores fazem calibração, os restantes 25% dos produtores não faz calibração ou faz calibração visual (Tabela 16).

Tabela 16. Calibração da Azeitona.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Faz calibração	x	x		x	x		x	x	75%
Faz calibração visual			x			x			25%

TRATAMENTO PRÉVIO

Quanto à questão do tratamento prévio relativamente a tratamentos efetuados antes da salmoura para diminuir a acidez, todos os produtores afirmaram que não fazem qualquer tipo de tratamento.

LAVAGEM ANTES E COLOCAR NA SALMOURA

Relativamente a questão, 62,5% dos produtores da região faz lavagem antes de colocar na salmoura, os restantes 37,5% dos produtores não faz lavagem antes de colocar na salmoura (Tabela 17).

Tabela 17. Lavagem antes de colocar na salmoura.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Faz lavagem	x		x		x	x	x	x	62,5%
Não faz lavagem		x		x					25%

O QUE É COLOCADO NA SALMOURA

Relativamente a esta questão verifica-se que os ingredientes colocados na salmoura são bastante variáveis como se pode verificar nos dados abaixo, sendo que os ingredientes chave das salmouras são a água e sal utilizados por todos os produtores, de seguida com 50% de utilização as ervas aromáticas, com 37,5% dos produtores utilizam o ácido acético, e por fim com 25% dos produtores utilizam laranja (Tabela 18).

Tabela 18. Produtos colocados na salmoura.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Água e sal	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Ervas aromáticas	x		x	x		x			50%
Laranja	x		x						25%
Ácido acético			x			x		x	37,5%

CONCENTRAÇÃO DE SAL

Quanto á concentração de sal utilizada pelos produtores na salmoura, verifica-se que esta varia de produtor para produtor. Apenas 25% dos produtores utilizam uma concentração de sal medida por uma escala denominada a escala de Baumé, 50% utilizam percentagem, e os restantes 25% dos produtores não definiram a concentração de sal. Aplicavam sal a gosto (Tabela 19).

Tabela 19. Escalas para a concentração de sal.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Escala de Baumé	x				x				25%
Porcentagem		x	x			x		x	50%
Não definido				x			x		25%

PROCESSO DE FERMENTAÇÃO

Relativamente a esta questão verifica-se que o processo fermentativo mais utilizado pelos produtores com 100% de ocorrência é o processo de fermentação natural, apenas um produtor utiliza o método de fermentação estilo espanhol, e outra fermentação estilo californiano (Tabela 20).

Tabela 20. Processo de fermentação.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Fermentação natural	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
Fermentação estilo espanhol								x	12,5%
Fermentação estilo californiano							x		12,5%

ONDE OCORRE A FERMENTAÇÃO

A fermentação das azeitonas ocorre, 75% dos produtores em bidões, 25% utilizam tanques de fermentação, 25% utilizam fermentadores, e apenas o produtor da empresa Gralho utiliza cubas de fermentação (Tabela 21).

Tabela 21. Locais onde ocorre a fermentação.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Bidões	x		x	x	x	x	x		75%
Tanques de fermentação	x					x			25%
Cubas de fermentação		x							12,5%
Fermentadores							x	x	25%

O QUE CONTROLAM NA FERMENTAÇÃO

Quanto a esta questão cerca de 37,5% dos produtores não controlam qualquer tipo de parâmetros durante a fermentação, 50% dos produtores controlam apenas a temperatura e o pH, e apenas 12,5% dos produtores controlam a quantidade de sal (Tabela 22).

Tabela 22. Parâmetros controlados na fermentação.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
pH	x				x		x	x	50%
Temperatura	x					x	x	x	50%
Sal								x	12,5%
Nada		x	x	x					37,5%

TEMPO DE FERMENTAÇÃO

O tempo de fermentação é bastante variável de produtor para produtor. Verifica-se que em cerca de 50 % dos produtores a duração da fermentação varia entre 7 e 8 meses, 12,5% dos produtores tem uma duração de 4 a 7 meses, 25 % dos produtores não especificaram o intervalo de tempo da fermentação, denominando de variável. Apenas um produtor tem um período de fermentação de 2 a 3 meses (Tabela 23).

Tabela 23. Tempo de fermentação.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
2 a 3 meses			x						12,5%
4 a 7 meses					x				12,5%
7 a 9 meses	x	x		x				x	50%
Variável						x	x		25%

DEFEITOS OCORRIDOS NA FERMENTAÇÃO

Durante a fermentação verificou-se que 62,5% dos produtores não presenciaram defeitos durante a fermentação, 25% presenciaram azeitonas moles, e apenas 12,5% azeitonas com manchas brancas (Tabela 24).

Tabela 24. Defeitos ocorridos na fermentação.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Azeitonas moles	x						x		25%
Azeitonas com manchas brancas								x	12,5%
Não ocorrem defeitos		x	x	x	x	x			62,5%

EMBALA, E TEM RÓTULO

Relativamente às questões embalam e tem rótulo, verificou-se que todos os produtores fazem embalagem, na questão do rótulo verificou-se que apenas um produtor, relativo à empresa Quinta da Matança não possui rótulo.

PRODUÇÃO BIOLÓGICA

Relativamente ao cultivo das azeitonas, verificou-se que 50% dos produtores utilizam azeitona de proveniência biológica, 37,5%, não tem o tipo de produção identificada, e apenas um produtor tem proveniência de produção integrada (Tabela 25).

Tabela 25. Tipo de produção.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Produção biológica		x		x	x	x			50%
Produção integrada	x								12,5%
Sem produção identificada			x				x	x	37,5%

EMBALAGEM ONDE COMPRA

Quanto às embalagens, 50% dos fornecedores não especificaram onde compram as suas embalagens, 37,5% encomendam as suas embalagens em Espanha, e apenas um produtor encomenda as suas embalagens da Alemanha (Tabela 26).

Tabela 26. Compra de embalagens.

	Produtor								Ocorrência
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Não especificado	x		x	x	x				50%
Espanha						x	x	x	37,5%
Alemanha		x							12,5%

TIPO DE EMBALAGENS

Pelos resultados obtidos verificou-se que 87,5% dos produtores utilizam embalagem de plástico, 25 % utiliza embalagens de vidro e apenas um produtor correspondendo a 12,5% utiliza bidões e latas de 5kg como embalagem (Tabela 27).

Tabela 27. Tipo de embalagens.

Tipo de embalagens	Plástico					Vidro			Bidões	Latas
	10kg	3kg	1kg	0,5kg	0,3kg	1kg	0,54kg	0,22kg	0,112kg	5kg
Produtor nº1	x		x	x	x					
Produtor nº2	x	x	x	x			x	x	x	
Produtor nº3	x		x	x						
Produtor nº4						x				
Produtor nº5			x	x						
Produtor nº6		x	x	x						
Produtor nº7									x	x
Produtor nº8		x		x						
Média			87,5%					25%		12,5%

FLUXOGRAMAS DE PRODUÇÃO

Relativamente aos fluxogramas de produção, verificou-se que todo o processo envolvente à produção de azeitonas de mesa desde a colheita até à venda é semelhante entre os produtores. Estes fluxogramas foram elaborados tendo em base os inquéritos efetuados aos produtores. Na Figura 3 apresentam-se, a título de exemplo os fluxogramas de produção da empresa Maria Zulmira Guedes Frechas e Quinta do Romeu, respetivamente.

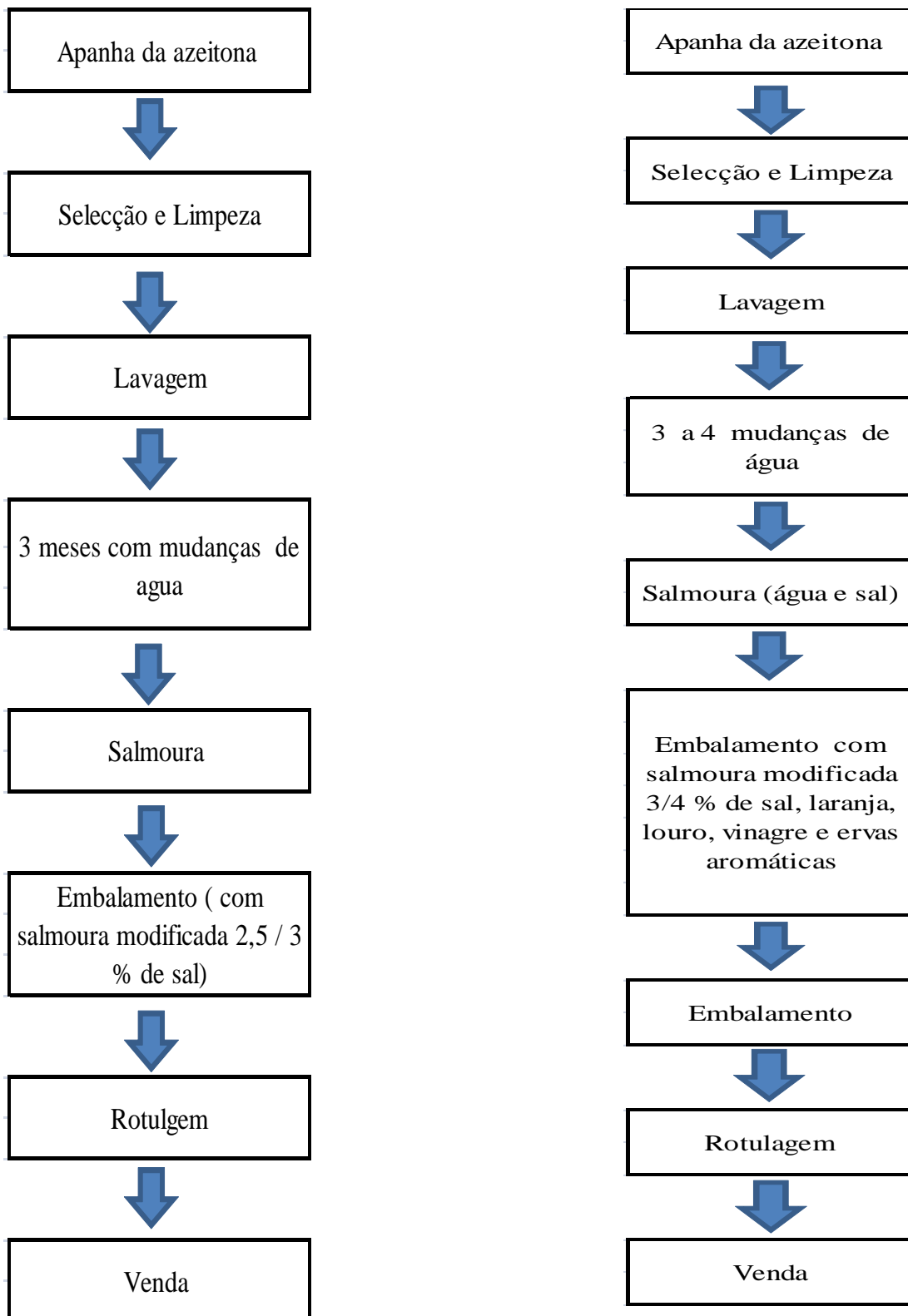


Figura 3. Fluxogramas de produção de azeitona de mesa, resumo do fluxograma do produtor 1, apresentado no lado direito da figura, e do produtor 3, do lado esquerdo da figura.

4.1.2. PARÂMETROS MORFOLÓGICOS

Das amostras recolhidas foram feitas diferentes determinações entre as quais estão os parâmetros biométricos, parâmetros físico-químicos.

PARÂMETROS BIOMÉTRICOS NOS FRUTOS

Na tabela 28 estão apresentados os parâmetros biométricos dos frutos, estando registado o comprimento (cm), o diâmetro máximo e mínimo (cm), o peso (g) e por fim a forma dos frutos, sendo que a forma pode ser esférica ($C/L < 1,25$), ovóide ($C/L = 1,25 - 1,45$) ou alongada ($C/L > 1,45$).

A amostra que verificou um maior comprimento foi a amostra 7, com um valor médio de 2,34cm, pelo contrário foi a amostra 5 que apresentou o valor médio mais baixo com o comprimento de 2,03cm. Em termos médios as amostras possuem um comprimento de 2,17cm.

Relativamente ao diâmetro máximo dos frutos, novamente a amostra 7 apresentou maior valor medio registado com 1,91cm, já a amostra 4 com um valor médio de 1,54cm, registou o diâmetro máximo menor.

Quanto ao diâmetro mínimo, foram as amostras 3 e 4 que assinalaram o valor médio mais elevado com 1,52cm é o mais baixo com 1,04cm, respetivamente.

O peso mais elevado foi assinalado mais uma vez pela a amostra 7, registando um valor de 5,23g sendo considerado um peso alto segundo COI, (1997). Já a amostra 4 foi a que apresentou um menor peso, registando um valor médio de 3,21g sendo considerado um peso médio para azeitonas de mesa.

Estes frutos apresentaram duas formas diferentes, a amostra 3,5,7 e 8 registaram valores médios inferiores a 1,25, logo apresentaram uma forma esférica. Já a amostra 1,2,4,e 6 apresentaram valores entre 1,25 e 1,45, sendo considerados frutos com forma ovoide.

Tabela 28. Valores médios e desvio padrão de parâmetros biométricos avaliados no fruto.

Amostra	Comprimento (cm)	Diâmetro	Diâmetro	Peso (g)	Forma (C/L)
		máximo (cm)	mínimo (cm)		
1	2,27±0,14	1,62±0,09	1,43±0,17	3,71±0,49	1,40±0,08
2	2,23±0,17	1,58±0,10	1,15±0,09	3,59±0,56	1,41±0,10
3	2,07±0,17	1,73±0,13	1,52±0,17	4,06±0,87	1,20±0,07
4	2,09±0,23	1,54±0,19	1,04±0,17	3,21±1,03	1,36±0,10
5	2,03±0,23	1,65±0,24	1,22±1,42	3,45±0,86	1,24±0,14
6	2,20±0,18	1,76±0,16	1,50±0,19	4,73±1,14	1,25±0,09
7	2,34±0,12	1,91±0,04	1,17±0,09	5,23±0,34	1,23±0,07
8	2,11±0,18	1,70±0,10	1,41±0,13	3,93±0,57	1,24±0,12
Mínimo	2,03±0,23	1,54±0,19	1,04±0,17	3,21±1,03	1,20±0,07
Máximo	2,34±0,12	1,91±0,04	1,52±0,17	5,23±0,34	1,41±0,10
Média	2,17±0,18	1,69±0,13	1,31±0,30	3,99±0,73	1,29±0,10

Na tabela 29 estão apresentados os restantes parâmetros biométricos avaliados no fruto.

Relativamente à simetria dos frutos verificou-se que todas as amostras são ligeiramente assimétricas destacando-se a amostra 1 com 85% de ocorrência com frutos com simetria assimétrica.

A posição do diâmetro transversal máximo registou que, a maioria das amostras possui a posição central à exceção das amostras 3 e 8 que possuem 50% da posição junto à base e 50% da posição central.

No que diz respeito ao ápice, os resultados não são homogêneos, quatro das amostras possuem ápice arredondado, destacando-se a amostra 1 com 90% da ocorrência, já a amostra 2 e 5 possuem um ápice pontiagudo.

Quanto à base dos frutos em estudo a maioria apresentou base arredondada, e apenas 3 amostras base truncada, destacando-se as amostras 6 e 8 com 97,5% da ocorrência para base truncada.

Os resultados do mamilo apresentaram-se muito dispersos, pois as amostras 1,3,6,7 e 8 apresentam mamilo pouco evidente, já as amostras 2, 5 apresentam mamilo evidente, e por fim a amostra 4 é um caso particular com 37,5% dos frutos com mamilo de evidente e 37,5% pouco evidente.

A presença de lentículas apresentou uma divisão dos resultados, ou seja, 50% das amostras revelaram possuir lentículas pouco numerosas, e 50% possuem lentículas muito numerosas, destacando-se a amostra 6 com 65% dos frutos com lentículas pouco numerosas e a amostra 8 com 85% dos frutos com lentículas muito numerosas. O mesmo acontece com a dimensão das lentículas, 50 % das amostras possuem lentículas grandes e 50% possuem lentículas pequenas.

Relativamente a localização inicial da viragem verificou-se que apenas a amostra 3 possui a viragem a partir do ápice, o restante das amostras possui localização inicial da viragem uniformemente sobre toda a epiderme destacando-se a amostra 5 com 95% da ocorrência.

Tabela 29. Características morfológicas do fruto, em percentagem (%), nas amostras em estudo.

Amostra	Simetria A			Posição do diâmetro transversal máximo			Ápice		Base	
	Simétrico	Ligeiramente assimétrico	Assimétrico	Junto à base	Central	Junto ao ápice	Pontiagudo	Arredondado	Truncada	Arredondada
1	10	85	5	12,5	87,5	0	22,5	90	10	90
2	17,5	67,5	15	2,5	90	7,5	70	30	17,5	82,5
3	25	55	20	50	50	0	12,5	87,5	82,5	17,5
4	17,5	65	17,5	7,5	92,5	0	37,5	62,5	27,5	72,5
5	30	52,5	17,5	12,5	87,5	0	65	35	25	75
6	17,5	62,5	20	37,5	62,5	0	32,5	67,5	97,5	2,5
7	17,5	52,5	30	30	67,5	2,5	45	55	20	80
8	0	82,5	17,5	50	50	0	42,5	57,5	97,5	2,5

Amostra	Mamilo			Presença de lentículas		Dimensão das Lentículas		Localização inicial da viragem		
	Evidente	Pouco evidente	Ausente	Pouco numerosas	Muito numerosas	Pequenas	Grandes	A partir da base	Uniformemente sobre toda a epiderme	A partir do ápice
1	32,5	65	47,5	32,5	67,5	15	85	32,5	57,5	10
2	72,5	22,5	45	60	40	27,5	72,5	27,5	65	7,5
3	10	62,5	22,5	45	55	10	90	0	32,5	67,5
4	37,5	37,5	25	45	55	57,5	42,5	7,5	82,5	10
5	70	20	40	77,5	22,5	70	30	0	95	5
6	2,5	57,5	10	65	35	65	35	2,5	85	12,5
7	32,5	35	17,5	62,5	37,5	52,5	47,5	2,5	80	17,5
8	10	57,5	17,5	15	85	27,5	72,5	2,5	82,5	15

PARÂMETROS BIOMÉTRICOS NOS ENDOCARPOS

Na tabela 30 estão representados os resultados dos parâmetros biométricos relativos aos endocarpos, sendo apresentados os valores médios de cada amostra assim como o respectivo desvio padrão.

Os endocarpos que registaram maior comprimento, foram os da amostra 1, com um valor médio de 1,68cm, pelo contrário foi a amostra 3 que verificou o comprimento mais baixo de 1,40cm. Em termos médios os endocarpos tem um comprimento de 1,52cm.

Quanto ao diâmetro máximo a amostra 7 foi aquela que apresentou o valor mais elevado com um diâmetro máximo de 0,85cm, já a amostra 4 foi a que registou menores valores médios.

A amostra 3 foi aquela que registou diâmetros mínimos mais elevados com uma média de 0,69cm, já a amostra 5 com 0,57cm foi a que apresentou menores valores médios de diâmetro mínimo.

Relativamente ao peso as amostras 1 e 2 registaram o maior peso com 0,69g, pelo contrário foi a amostra 5 que apresentou pesos menores com uma média de 0,49g sendo considerados em ambos, pesos altos para endocarpos. Em termos médios o peso dos endocarpos é de 0,61g.

A forma dos endocarpos é determinada segundo a relação C/L, onde podem ser de forma esférica ($C/L < 1,4$), ovoide ($C/L = 1,4 - 1,8$), forma elíptica ($C/L = 1,8 - 2,2$), e alongada ($C/L > 2,2$). Os endocarpos assim com os frutos demonstraram duas formas diferentes, a amostra 3, 6, e 8, apresentaram ter forma ovoide, já as restantes amostras apresentaram ter forma elíptica.

Tabela 30. Valores médios e desvio padrão de parâmetros biométricos avaliados no endocarpo.

Amostra	Comprimento (cm)	Diâmetro máximo (cm)	Diâmetro mínimo (cm)	Peso (g)	Forma (C/L)
1	1,68±0,11	0,81±0,08	0,67±0,10	0,69±0,11	2,08±0,22
2	1,64±0,14	0,80±0,05	0,61±0,06	0,69±0,12	2,05±0,16
3	1,40±0,13	0,83±0,06	0,69±0,08	0,57±0,11	1,70±0,15
4	1,49±0,14	0,75±0,08	0,58±0,07	0,53±0,14	2,00±0,17
5	1,41±0,13	0,76±0,06	0,57±0,04	0,49±0,12	1,85±0,19
6	1,53±0,11	0,82±0,06	0,68±0,08	0,63±0,10	1,81±0,32
7	1,55±0,12	0,85±0,05	0,67±0,06	0,67±0,07	1,83±0,19
8	1,46±0,19	0,81±0,06	0,67±0,07	0,57±0,08	1,81±0,25
Mínimo	1,40±0,13	0,75±0,08	0,57±0,04	0,49±0,12	1,70±0,15
Máximo	1,68±0,11	0,85±0,05	0,69±0,08	0,69±0,12	2,08±0,22
Média	1,52±0,13	0,80±0,06	0,64±0,07	0,61±0,11	1,89±0,21

Na tabela 31 estão apresentados os restantes parâmetros biométricos avaliados no endocarpo.

Relativamente à simetria A, os resultados não são homogêneos, 2 das amostras apresentam simetria, nomeadamente a amostra 4 e 5, já as amostras 1 e 8 são ligeiramente assimétricas, e as amostra 3 e 6 apresentaram-se assimétricas. Verificaram-se também dois casos peculiares, o caso da amostra 2 que apresentou 37,5% de endocarpos simétricos e 37,5% ligeiramente assimétricos, e a amostra 7 que apresentou 42,5% ligeiramente assimétrico, e 42,5% assimétrico. Pelo contraio a simetria B verificou que todos os endocarpos são ligeiramente assimétricos destacando-se a amostra 3,6 e 8 com 100% da ocorrência.

A posição do diâmetro máximo transversal nos endocarpos verificou ser maioritariamente central, novamente verificaram-se dois casos peculiares, a amostra 3 que possui 50% da posição junto a base e 50% central e a amostra 6 que possui 47,5% da posição central e 47,5% da posição junto ao ápice.

Quanto ao ápice verificou-se que todas as amostras possuem ápice pontiagudo, sendo que as amostras 5,6,7,e 8 possuem 100% de ocorrência.

A base dos endocarpos verificou-se majoritariamente com ponta pontiaguda, à exceção das amostras 5 e 7 que apresentaram base arredondada.

Relativamente à superfície dos endocarpos verificou-se que é rugosa em todas as amostras, destacando-se a amostra 3 e 8 com 100% de ocorrência em todos os frutos analisados.

No número de sulcos fibrovasculares há uma discrepância dos resultados, verificou-se que cinco amostras possuem sulcos médios, nomeadamente as amostras 1, 2, 3, 4, e 7, a amostra 5 possui um número de sulcos elevado, a amostra 8 possui um número de sulcos reduzido, e novamente verificou-se um caso particular na amostra 6 que possui 50% de sulcos médios, 25% reduzido e 25% elevado.

Na distribuição dos sulcos fibrovasculares, não se observou homogeneidade dos resultados, registaram-se cinco amostras com os sulcos agrupados na proximidade da satura e três amostras onde os endocarpos se verificaram uniformes destacando-se a amostra 2 com 95% de ocorrência.

Quanto à extremidade do ápice dos endocarpos, apresentaram-se possuir majoritariamente mucrão a partir da base destacando que, 50% das amostras possuem uma ocorrência de 100%, registou-se apenas uma exceção no caso da amostra 3 que possui 50% de ápice sem mucrão e 50% com mucrão.

Tabela 31. Características morfológicas do endocarpo, em percentagem (%), nas amostras em estudo.

Amostra	Simetria A			Simetria B			Posição do diâmetro transversal máximo			Ápice	
	Simétrico	Ligeiramente assimétrico	Assimétrico	Assimétrico	Ligeiramente assimétrico	Junto à base	Central	Junto ao ápice	Pontiagudo	Arredondado	
1	10	55	35	12,5	87,5	25	75	0	82,5	17,5	
2	37,5	37,5	25	25	75	45	52,5	2,5	87,5	12,5	
3	12,5	37,5	50	0	100	50	50	0	77,5	22,5	
4	50	37,5	12,5	40	60	7,5	92,5	0	60	40	
5	37,5	35	27,5	40	60	2,5	67,5	30	100	0	
6	10	27,5	62,5	0	100	5	47,5	47,5	100	0	
7	15	42,5	42,5	15	85	5	55	40	100	0	
8	7,5	47,5	45	0	100	7,5	75	17,5	100	0	

Amostra	Base			Superfície			Nº de sulcos fibrovasculares			Distribuição dos sulcos fibrovasculares		Extremidade do ápice	
	Truncada	Pontiaguda	Arredondada	Lisa	Rugosa	Muito rugosa	Reduzido	Médio	Elevado	Uniforme	Agrupados na proximidade da satura	Sem mucrão	Com mucrão a partir da base
1	0	55	45	0	92,5	7,5	45	55	0	30	70	20	80
2	0	85	15	2,5	97,5	0	32,5	60	7,5	95	5	15	85
3	5	67,5	27,5	0	100	0	47,5	52,5	22,5	45	55	50	50
4	0	82,5	17,5	25	75	0	20	60	20	20	80	17,5	82,5
5	5	22,5	72,5	15	85	0	0	37,5	62,5	62,5	37,5	0	100
6	0	75	25	0	67,5	32,5	25	50	25	37,5	62,5	0	100
7	15	32,5	52,5	17,5	82,5	0	15	50	35	65	35	0	100
8	0	70	30	0	100	0	50	47,5	2,5	22,5	77,5	0	100

RELAÇÃO POLPA CAROÇO

Na produção de azeitona de mesa, a relação polpa caroço distingue-se dos outros parâmetros, pois neste caso, é desejável ter frutos com muita polpa e pouco caroço uma vez que a polpa é valorizada (Sousa, 2005).

Na tabela 32 estão apresentados os pesos médios do fruto, e do endocarpo, da polpa, e da relação polpa caroço de cada uma das amostras em análise, assim como o respetivo desvio padrão.

Relativamente ao peso dos endocarpos verificou-se que as amostras 1, 2 registaram o maior peso, e a amostra 5 registou o menor peso com um valor médio de 0,49.

Quanto a polpa foi novamente a amostra 7 que registou o maior peso, com média de 4,56g, já a amostra 4 foi a que registou um menor peso médio de 2,68g.

Na relação polpa/caroço, mais uma vez a amostra que se destacou foi a 7 registando um valor médio de polpa/caroço de 6,86, por outro lado foi a amostra 2 que apresentou um peso mais baixo.

Tabela 32. Valores médios e desvio padrão, do fruto, endocarpo, polpa e relação polpa/caroço das amostras em estudo.

Amostra	Peso do fruto (g)	Peso do endocarpo (g)	Polpa (g)	Relação polpa/caroço
1	3,71±0,49	0,69±0,11	3,01±0,41	4,38±0,53
2	3,59±0,56	0,69±0,12	2,90±0,46	4,25±0,39
3	4,06±0,87	0,57±0,11	3,49±0,78	6,11±0,68
4	3,21±1,03	0,53±0,14	2,68±0,91	5,03±1,06
5	3,45±0,86	0,49±0,12	2,96±0,79	5,89±1,14
6	4,73±1,14	0,63±0,10	4,10±1,06	6,43±1,08
7	5,23±0,34	0,67±0,07	4,56±0,31	6,86±0,65
8	3,93±0,57	0,57±0,08	3,36±0,51	5,95±0,72
Mínimo	3,21±1,03	0,49±0,12	2,68±0,91	4,25±0,39
Máximo	5,23±0,34	0,69±0,12	4,56±0,31	6,86±0,65
Média	3,99±0,73	0,61±0,11	3,38±0,65	5,61±0,95

4.1.3. PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Para caracterizar quimicamente as azeitonas de mesa foi feita a avaliação de alguns parâmetros como a determinação do teor de humidade, cinzas, proteína bruta, e gordura bruta, e também, estimados o teor em hidratos de carbono e o valor energético. Os resultados estão expressos em percentagem.

As azeitonas de mesa são maioritariamente constituídas por água, tendo-se obtido um valor máximo de 77,2% na amostra 5, referente à cultivar Negrinha de Freixo, e um valor mínimo de 62,8% na amostra 1, referente a cultivar Cobrançosa distanciando-se um pouco do valor máximo. Estes resultados aproximam-se aos obtidos por Nogueira (2012), em azeitona de mesa, que obteve 78,4%, por Sousa *et al.* (2011), com valores de 72,5% e por Malheiro *et al.* (2012), com valores entre 70,1% e 75,7% sendo ambos os resultados referentes a alcaparras.

A gordura é o segundo componente maioritário das azeitonas de mesa, obtendo-se valores entre 23,1% e 9,3%. A variabilidade dos valores pode estar relacionada principalmente com a cultivar, que é regulada por fatores genéticos (Malheiro *et al.*, 2012) não tendo no entanto, relação com o método de processamento nem com o armazenamento das azeitonas (Unal & Nergiz, 2003). Estes valores encontram-se dentro do intervalo referido por Nogueira (2012) com valores entre 10,2% e 26,6%.

De seguida a proteína bruta com valores variáveis entre 4,1% e 3,0%, sendo que o valor mais alto diz respeito à amostra 8 e o valor mais baixo à amostra 1. Estes valores estão dentro dos mesmos obtidos por Nogueira (2012) onde verificou um intervalo entre 2,9% e 4,6%.

Os valores de cinzas são desiguais entre as amostras sendo o valor mais baixo pertencente a amostra um com 2,6% e o valor mais alto de 6,6% pertencente à amostra dois. As cinzas incluem os sais naturalmente presentes na azeitona e os decorrentes da adição da salmoura. Estes valores vão de acordo com os obtidos por Sousa *et al.* (2011) relativamente a alcaparras, onde também é o parâmetro que apresenta maior disparidade dos resultados e também por Nogueira (2012) que apresentou valores entre 0,33% e 7,08%. É de referir que o teor em cinzas aumenta durante a fermentação e o processo de amadurecimento, e que teores de cinzas reduzidos implicam um baixo teor de sal, o que nutricionalmente é mais adequado (Malheiro *et al.*, 2012)

O teor em hidratos de carbono, estimado por diferença dos diversos parâmetros, foi muito variável entre as amostras analisadas, tendo-se registado valores entre 0,2% e 9,1% para as amostras 5 e 2 respetivamente.

A amostra que apresentou maior valor energético foi a amostra 1 com 254 kcal, tendo mais do dobro de energia do que a amostra 3, com o valor mínimo de 122 kcal.

Tabela 33. Composição química aproximada das amostras em estudo, valores médios e desvio padrão.

Amostra	Humidade (%)	Cinzas (%)	Gordura (%)	Proteína (%)	Hidratos de carbono (%)	Valor energético (Kcal)
1	62,79±3,50	2,59±0,67	23,12±0,17	3,00±0,16	8,51±2,85	254,07±10,47
2	70,07±0,43	6,63±0,05	10,66±6,46	3,50±0,37	9,14±5,60	146,50±34,21
3	76,55±2,20	4,56±0,00	9,32±2,60	3,85±0,06	5,72±4,86	122,19±4,17
4	63,68±0,67	5,83±0,55	20,65±0,18	3,09±0,11	6,75±1,15	225,17±5,73
5	77,18±6,28	3,88±0,07	15,17±2,67	3,57±0,40	0,20±9,28	151,62±11,51
6	76,17±0,18	3,77±2,38	13,82±0,09	4,08±0,16	2,17±2,48	149,35±9,79
7	72,37±0,44	4,56±0,09	13,26±0,82	3,73±0,12	6,08±1,47	158,58±1,99
8	73,28±0,49	5,00±0,67	10,06±1,89	4,10±0,16	7,56±0,58	137,20±14,07
Máximo	77,18±6,28	6,63±0,05	23,12±0,17	4,10±0,16	9,14±5,60	254,07±10,41
Mínimo	62,79±3,50	2,59±0,67	9,32±2,60	3,00±0,16	0,20±9,28	122,19±4,17
Média	71,51±1,77	4,60±0,56	14,51±1,86	3,61±0,19	5,77±3,53	168,09±11,49

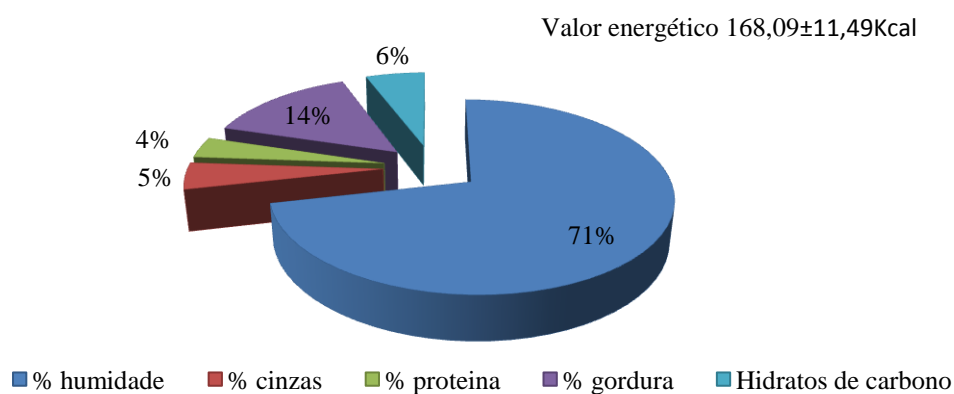


Figura 4. Valores médios representativos da composição química de todas as amostras em estudo.

4.1.4. IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS

A composição fenólica das azeitonas de mesa foi determinada por HPLC/DAD e permitiu a separação e identificação de doze compostos, nomeadamente hidroxitirosol, tirosol, rutina, luteolina, ácido siríngico, apigenina 7-O-Glucósido, dois derivados de verbascosídeo, derivado de oleuropeína, luteolina, luteolina 7-O-Glucósido, e o verbascosídeo.

Entre os compostos fenólicos identificados, encontraram-se em maior quantidade o hidroxitirosol, tirosol, e luteolina e o verbascosídeo, sendo estes resultados idênticos aos obtidos por Rodrigues (2012), para pastas de azeitona. Já os compostos que se encontram em menor quantidade foram o ácido siríngico, a rutina e a luteolina 7-O-Glucósido.

Na tabela 34 está descrita a quantificação dos compostos fenólicos identificados, verificou-se que o hidroxitirosol foi o composto maioritário das amostras, variando entre 114,78 e 1193,42 mg/kg de peso fresco, estando presente em maior quantidade na amostra 7, e em menor quantidade na amostra 6. Segundo Romero *et al.* (2004b) e Blekas *et al.* (2002), o hidroxitirosol é o composto fenólico mais abundante nas azeitonas de mesa. Um outro composto presente em maior quantidade, e em todas as amostras foi a luteolina, variando a sua concentração entre as diferentes amostras de azeitona de mesa. A amostra que apresentou a maior quantidade de luteolina foi a amostra 4, com 122,35mg/kg de peso fresco.

O tirosol foi também um composto com uma quantidade considerável verificado em todas as amostras, estando presente em maior quantidade na amostra 8 com 178,97 mg/kg de peso fresco, e em menor quantidade na amostra 6 com 24,74 mg/kg de peso fresco. Estes dois compostos apresentaram valores mais elevados comparativamente aos apresentados por Rodrigues, (2012) para pastas de azeitonas, tendo apresentado um valor de luteolina de $82,24 \pm 1,17$ mg/kg e de tirosol $83,99 \pm 0,24$ mg/kg.

Em relação aos fenóis totais (Tabela 34), estes variaram entre 2701,09 e 414,64 (mg/kg de peso fresco), correspondendo estes valores às amostras 3 e 6 respetivamente.

Na Figura 6 estão representados os cromatogramas das oito amostras em estudo. Verificou-se que os cromatogramas são idênticos nos três primeiros picos, correspondendo ao Hidroxitirosol, Luteolina e Tirosol.

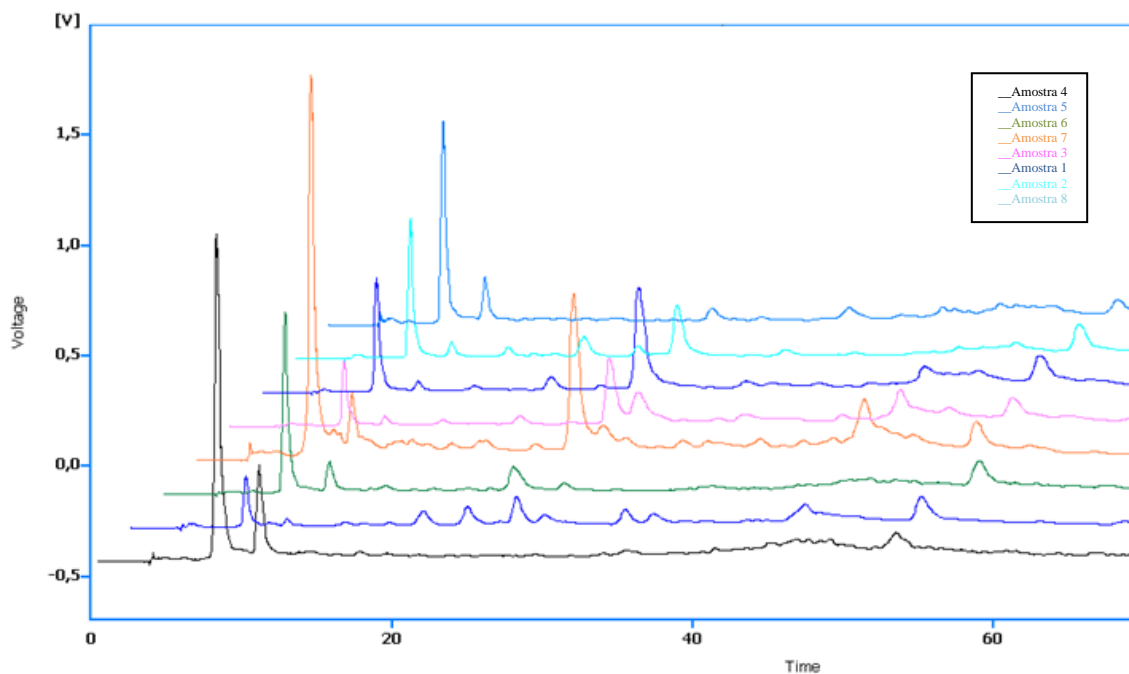


Figura 5. Comparação entre os cromatogramas obtidos por HPLC-DAD das oito amostras em estudo.

Tabela 34. Perfil fenólico (mg/kg de peso de peso fresco) das diferentes amostras em estudo.

Compostos fenólicos	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5	Amostra 6	Amostra 7	Amostra 8
Ácido. Siringico	N.D	N.D	N.D	N.D	28,75±0,24	18,58±0,17	N.D	N.D
Apigenina 7-0Gluc	122,44±178,54	N.D	182,75±10,14	N.D	N.D	N.D	77,69±0,97	8,33±0,27
Deri. Verbascosideo1	61,45±2,38	76,41±2,95	81,33±46,14	N.D	N.D	46,74±6,56	N.D	N.D
Deri. Verbascosideo2	N.D	24,14±4,43	N.D	N.D	N.D	43,76±0,47	N.D	N.D
Deri. Oleuropeína	N.D	N.D	1732,92±228,65	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Hidroxitirosol	327,57±191,47	370,02±26,42	259,86±9,14	843,17±23,61	412,63±23,38	114,78±5,54	1193,42±65,59	585,77±65,78
Luteolina	86,80±2,18	69,02±0,98	80,18±6,56	122,35±14,45	54,85±5,16	49,82±3,46	56,29±4,33	43,93±4,77
Luteolina 7-0-G	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	62,28±19,70	N.D	69,60±8,32
Rutina	N.D	N.D	73,13±10,77	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Tirosol	48,79±1,61	67,51±5,53	37,20±3,89	355,91±8,89	124,64±8,08	24,74±1,01	193,16±12,81	178,97±23,15
Verbascosideo	489,36±113,40	177,47±32,15	253,79±141,80	N.D	N.D	53,94±19,55	466,17±70,26	44,28±2,43
Total	808,84±489,58	784,57±72,46	2701,09±457	1321,43±46,95	620,87±36,86	414,64±56,46	1986,73±153,96	930,88±104,72

*N.D- não detetado

CAPÍTULO 5

CONCLUSÃO



As azeitonas de mesa de fermentação natural são o método mais produzidos na região transmontana. Este tipo de fermentação permite eliminar o amargor natural das azeitonas, essencialmente devido à presença de oleuropeína, sem recorrer à utilização de qualquer tipo de tratamento químico ocorrendo assim a fermentação, quase exclusivamente devido à atividade de leveduras tornando-se assim próprias para consumo.

Os inquéritos feitos aos produtores de azeitona de mesa revelaram que o método de fermentação natural é o mais usado pelos produtores, tendo como variedades principais, a Negrinha de Freixo e Cobrançosa. O método é elaborado de forma idêntica entre os produtores, sendo que as salmouras são feitas com água, sal, especiarias, e ervas aromáticas, já o tempo de fermentação pode variar entre 2 a 9 meses dependendo do produtor.

A nível morfológico verificou-se que os parâmetros analisados não mostraram grande coerência entre si. A forma apresenta valores díspares entre as amostras analisadas tanto no fruto como no endocarpo, apresentando formas esféricas e ovóides no fruto, e ovóides e elípticas nos endocarpos

A nível nutricional as azeitonas de mesa recolhidas dos produtores são constituídas maioritariamente por água com um valor de 77,2%, e gordura com 23,1%. Os valores das cinzas foram os que se mostraram mais discrepantes variando entre 2,59% e 6,63%, visto que as amostras são de cultivares diferentes o valor enérgico variou entre 122 kcal e 254kcal.

Nas amostras de azeitona de mesa foram identificados doze compostos diferentes, nomeadamente hidroxitirosol, tirosol, rutina, luteolina, ácido siringico, apigenina 7-0-Glucósido, dois derivados de verbascosideo, derivado de oleuropeína, luteolina, luteolina 7-0-Glucósido, e o verbascosideo, sendo os três primeiros, os compostos presentes em maior quantidade.

Com o presente trabalho pretendeu-se recolher informação para caracterizar o sector da azeitona de mesa na região de Trás-os-Montes contribuindo assim para a criação de “Azeitonas de conserva Transmontanas”

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anuário Agrícola, 2012.<http://www.gpp.pt/pbl/Monog/anuario2012.pdf>. Acedido 19/9/2013
- AOAC (1995), Official Methods of Analysis, 16th Ed, Association of Official Analytical Chemists: Arlington, VA.
- AOAC (2000), Official Methods of Analysis of AOAC International, 17th Ed,; Horwitz, W.; AOAC: Arlington, VA, Vol, II (1-3).
- Arroyo-López, F. N.; Bautista-Gallego, J.; Rodríguez-Gómez, F. & Garrido-Fernández, A. (2010). Predictive microbiology and table olives. In: Méndez-Vilas, A. (Ed.), Current Research, Technology and Education Topics in Applied Microbiology and Microbial Biotechnology, pp. 1452-1461. Vol. II, Formatex Research Center, Badajoz, Espanha. ISBN (13): 978-84-614-6195.
- Arroyo-López, F. N.; Querol, A.; Bautista-Gallego, J.; Garrido-Fernández, A. (2008). Role of yeasts in table olive production. *International Journal of Food Microbiology*, 128, 189-196.
- Bianchi, G. (2003). Lipids and phenols in table olives. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 105, 229-242
- Blekas, G.; Vassilakis, C.; Harizanis, C.; Tsimidou, M. & Boskou, D. G. (2002). Biophenols in table olives. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 3688-3692.
- Brenes; García, P. (2005) Elaboración de aceitunas denominadas «Green ripe olives» com variedades españolas. *Grasas y Aceites*, 59, 188-191
- Cabezas, J. M. E. (2011). La aceituna de mesa: nociones sobre sus características, elaboración y cualidades. Fotomecánica e impressão: Imprensa tecé, Sevilha
- Campaniello, D; Bevilacqua, A.; D'Amato, D.; Corbo, M. R.; Altieri, C.; Sinigaglia, M. (2005). Microbial Characterization of Table Olives Processed According to Spanish and Natural Styles. *Food Technology and Biotechnology*, 43, 289-294
- Charoenprasert, S. & Mitchell, A. (2012). Factors Influencing Phenolic Compounds in Table Olives (*Olea europaea*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60,

7081-7095.

- Codex Alimentarius (2010). Proposed Draft Codex Standard for Table Olives (Revision of Codex Stan 66-1981). ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/ccpfv/ccpfv26/pf26_03e.pdf Acedido 26 de Fevereiro de 2013
- COI – Conselho Oleícola Internacional (1997) Projet sur la “conservation, caractérisation, collet et utilisation des ressources génétiques de L’oliver (RESGEN-CT 96/97).Communauté Européene.
- COI – Conselho Oleícola Internacional (2004) trade standard applying to table olives..Acedido 23 de Setembro de 2013
- COI – Conselho Oleícola Internacional (2013) market newsletter No 73 – June 2013 <http://www.internationaloliveoil.org/news/view/663-year-2013-news/365-market-newsletter-june-2013> Acedido 8 de Julho de 2013
- Comissão Europeia – Agricultura e Desenvolvimento Rural. <http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/list.html;jsessionid=pL0hLqqLXhNmFQyF11b24mY3t9dJQPflg3xbL2YphGT4k6zdWn34!-370879141>. Acedido 20 de Junho de 2013
- Conde, C.; Delrot, S. & Gerós, H. (2008). Physiological, biochemical and molecular changes occurring during olive development and ripening. *Journal of Plant Physiology*, 165, 1545-1562.
- De Castro, A. & Brenes, M. (2001). Fermentation of washing waters of Spanish-style green olive processing. *Process Biochemistry*, 36, 797-802
- Decreto-Lei n.º 372/2007 de 6 de Novembro http://www.iapmei.pt/resources/download/dl_372_2007.pdf. Acedido 9 de Julho de 2013.
- Fenández-Díez, M. J. et al Biotecnología de la aceituna de mesa. Sevilla:Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1985
- Fernández, A. G. et al Tecnología de la elaboración de aceite de oliva y aceitunas de mesa. In: Enciclopedia mundial del olivo. Madrid: Consejo Oleícola Internacional, 2005. p. 13-24
- Fernández, A. G.; Díez, M. J. F; Adams, M. R. (1997). Table olives. Production and processing. Chapman & Hall. London, UK.
- Garrido,A.; García, P.; Brenes, M. Olive fermentation en biotechnology:enzymes,

- biomass, food and feed. New York: VCH, 1995
- Garrido Fernández, A.; Fernández Díez, M.J.; Adams, M.R. Tables olives: production and processing. London: Chapman & Hall, 1997.
- Ghanbari, R.; Anwar, F.; Alkharfy, K. M.; Gilani, A. H.; Saari, N. (2012). Valuable Nutrients and Functional Bioactives in Different Parts of Olive (*Olea europaea* L.) - A Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 13, 3291-3340.
- Gómez, A. H. S.; García, P. G.; Navarro, L. R. (2006). Trends in table olives production. Elaboration of table olives. *Grasas y Aceites*, 57, 86-94
- Hurtado, A. ; Reguant, C.; Esteve-Zarzoso, B.; Bordons, A.; Rozès, N. (2008). Microbial population dynamics during the processing of Arbequina table olives. *Food Research International*, 41, 738-744.
- INE, 2011. Recenseamento Agrícola 2009. http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=119564579&PUBLICACOESmodo=2 Acedido 10 de Março de 2013
- Kopsidas, G.C. Análisis de regresión del endulzamiento de aceitunas verdes. *Grasas y Aceites*, n.º 2, n.º 6, p.º 403, 1991. Disponível em: <http://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites/article/view/1200/1206> Acedido 9 de Março de 2013 .
- Leal-Sanchez, M. V. et al. Fermentation profile and optimization of green olive fermentation using *Laetobaeillus plantarum* LPCO 10 as a starter culture. *Food Microbiology*, v.20, n.º 2, p.º 421-430, Aug. 2003.
- Malheiro, R. (2010). Influência da cultivar nas características físico-químicas, sensoriais e biológicas de azeitonas verdes descaroçadas. *Dissertação para obtenção de grau de mestre em Qualidade e Segurança Alimentar*. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança
- Malheiro, R.; Casal, S.; Sousa, A.; Guedes de Pinho, P.; Peres, A.M.; Dias, L.G.; Bento, A. & Pereira, J.A. (2012). Effect of cultivar on sensory characteristics, chemical composition and nutritional value of stoned green table olives. *Food and Bioprocess Technology*, 5, 1733-1742
- Marsilio, V.; Campestre, C. & Lanza, B. (2001). Phenolic compounds change during California-style ripe olive processing. *Food Chemistry*, 74, 55-60.

- Mendes, P. (2012). Caracterização da fração fenólica e atividade biológica de azeitonas de mesa ao natural produzidas na região de Trás-os-Montes. *Dissertação para obtenção de grau de mestre em Qualidade e Segurança Alimentar*. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança
- Montaño, A.; Sánchez, A. H.; Casado, F. J.; Castro, A. & Rejano, L. (2003). Chemical profile of industrially fermented green olives of different varieties. *Food Chemistry*, 82, 297-302.
- Nogueira, F. (2012). Contribuição para a caracterização de “Azeitonas de mesa mistas ao natural” produzidas de forma tradicional em Trás-os-Montes: aspectos morfológicos, químicos e microbiológicos. *Dissertação para obtenção de grau de mestre em Qualidade e Segurança Alimentar*. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança.
- Norma Portuguesa (NP) 3034 2012. Azeitonas de mesa. Definição, características, acondicionamento e rotulagem.
- Nout, M. J. R. & Rombouts, F. M. (2000). Fermented and Acidified Plant Foods, in Lund, B. M., Baird-Parker, T. C., Gould, G. W. *The Microbiological Safety and Quality of Food*. Volume I. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland.
- Nychas, G.-. E.; Panagou, E. Z.; Parker, M. L.; Waldron, K. W.; Tassou, C. C. (2002). Microbial colonization of naturally black olives during fermentation and associated biochemical activities in the cover brine. *Letters in Applied Microbiology*, 34, 173-177.
- Owen, R. W.; Haubner, R.; Mier, W.; Giacosa, A.; Hull, W. E.; Spiegelhalder, B. & Bartsch, H. (2003). Isolation, structure elucidation and antioxidant potential of the major phenolic and flavonoid compounds in brined olive drupes. *Food and Chemical Toxicology*, 41, 703-717.
- Owen, R. W.; Mier, W.; Giacosa, A.; Hull, W. E.; Spiegelhalder, B. & Bartsch, H. (2000). Phenolics compounds and squalene in olive oils: the concentration and antioxidant potencial of total phenols, simple phenols, secoiridoids , lignans and squalene. *Food and Chemical Toxicology*. 38, 647-659.
- Panagou, E. Z.; Hondrodinou, O.; Mallouchos, A. & Nychas, G. J. (2011). A study on the implications of NaCl reduction in the fermentation profile of Conservolea natural black olives. *Food Microbiology*, 28, 1301-1307.
- Panagou, E. Z.; Schillingerb, U.; Franz, C. M.A.P.; Nychas, G-J. E. (2008).

- Microbiological and biochemical profile of Cv. Conservolea naturally black olives during controlled fermentation with selected strains of lactic acid bacteria. *Food Microbiology*, 25, 348-358.
- Parinos, C. S.; Stalikas, C.D.; Giannopoulos, T. S.; Pilidis, G.A. (2007). Chemical and physicochemical profile of wastewaters produced from the different stages of Spanish-style green olives processing. *Journal of Hazardous Materials*, 145, 339-343.
- Pereira, A. P. (2006) Controlo da Qualidade, e Composição Fenólica, Atividade Antioxidante e Antimicrobiana de Azeitonas de Mesa Portuguesas. *Trabalho de fim de curso Engenharia Biotecnológica*. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança
- Pereira, J. A. Pereira, A.P. Ferreira, I.C.F.R. Valentão, P.; Andrade, P.; Seabra, R.; Estevinho, L.; Bento, A. (2006). Phenolics compounds, antioxidant potential and microbial activity of table olives from Portugal. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 8425-8431.
- Poiana, M.; Romeo, F. V. (2006) Changes in chemical and microbiological parameters of some varieties of Sicily olives during natural fermentation. *Grasas y Aceites*, 57, 402-408
- Regulamento (CEE) Nº 2081/92 do Conselho. “Azeitonas de Conserva de Elvas e CampoMaior” <http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/registeredName.html?denominationId=112>. Acedido 11 de Julho de 2013
- Rejano, L.; Montañó, A; Casado, F. J.; Sánchez, A. H.; Castro, A. (2010). Table Olives: Varieties and Variations. *Food Biotechnology Department*, Instituto de la Grasa CSIC, Seville (Spain), 1, 5-15
- Rodrigues, N. (2012). Preparação de Pastas com “Azeitona de Mesa Transmontana”. *Dissertação para obtenção de grau de mestre em Qualidade e Segurança Alimentar*. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança.
- Rodríguez, G.; Lama, A.; Trujillo, M.; Espartero, J. L. & Fernández-Bolaños, J. (2009). Isolation of a powerful antioxidant from *Olea europaea* fruit-mill waste: 3,4- Dihydroxyphenylglycol. *LWT - Food Science and Technology*, 42, 483–490.
- Rodríguez-Gómez, F.; Bautista-Gallego, J.; Romero-Gil, V.; Arroyo-López, F. N.; Garrido-Fernández, A.; García-García, P. (2012). Effects of salt mixtures on Spanish 86 green table olive fermentation performance. *LWT - Food Science and*

Technology, 46, 56-63.

- Romeo, F.V., 2012. *Microbiological Aspects of Table Olives*. Rende (CS), Italy: Olive Germplasm – The Olive Cultivation, Olive Growing and Oil Industry Research Centre.
- Romero, C.; Brenes, M.; Garcia, P.; Garcia, A. & Garrido, A. (2004b). Polyphenol changes during fermentation of naturally black olives. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 1973-1979.
- Romero, C. ; Brenes, M.; Yousfi, K.; Garcia, P.; Garcia, A.; Garrido, A. (2004). Effect of cultivar and processing method on the contents of polyphenols in table olives. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 479-484.
- Ruiz-Barba, J. L.; Garrido-Fernández, A.; Jimenez-Diaz, R. Bactericidal action of oleuropein extracted from green olives against *Lactobacillus plantarum*. *Applied Microbiology*, v.12, n.2, p.65-68, 1991
- Sakouhi, F.; Harrabi, S.; Absalon, C.; Sbei, K.; Boukhchina, S. & Kallel, H. (2008). á-Tocopherol and fatty acids contents of some Tunisian table olives (*Olea europaea* L.): Changes in their composition during ripening and processing. *Food Chemistry*, 108, 833-839
- Sánchez Gómez, A. H.; García, P.; Rejano Navarro, L. *Elaboración de aceitunas de mesa*. *Grasas y Aceites, Sevilla*, v.57, n.1, p.86-94, 2006
- Soler-Rivas, C.; Espín, J. C.; Wichers, H. J. Oleuropein and related compounds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 1013-1023
- Sousa, A. d. (2005). Caracterização Morfológica e Físico-Química de Cultivares de *Olea europaea* L.. *Trabalho de fim de curso Engenharia Biotecnológica*. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança
- Sousa, A. d. (2008). Caracterização Química e Actividade Biológica de Azeitonas Verdes Descaroadas "alcaparras" Produzidas em Trás-os-Montes. *Dissertação para obtenção de grau de mestre em Qualidade e Segurança Alimentar*. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança.
- Sousa, A. ; Casal, S.; Bento, A.; Malheiro, R.; Oliveira, M. B. P. P.; Pereira, J. A. (2011). Chemical Characterization of “Alcaparras” Stoned Table Olives from Northeast Portugal. *Molecules*, 16, 9025-9040.
- Uccella, N. (2001). Olive biophenols: novel ethnic and technological approach. *Trend in Food and Science & Technology*, 11, 328-339.

Ünal, K.; Nergizb, C. (2003). The effect of table olive preparing methods and storage on the composition and nutritive value of olives. *Grasas y Aceites*, 54, 71-76.

Vinha, A. F. et al. Phenolic profiles of Portuguese olive fruits (*Olea europaea* L.): influences of cultivar and geographical origino *Food Chemistry*,89,561-568

“Azeitona de conserva Negrinha de Freixo”
<http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/registeredName.html?denominationId=111> acedido 11 de Julho de 2013

ANEXOS

ANEXO 1 INQUÉRITOS

Identificação da empresa

Nome/designação
social _____

Morada _____

Área de
exploração _____

Contactos _____

Habilitações literárias _____

Nº de trabalhadores Permanentes _____

Nº de trabalhadores Sazonais/dia ano _____

Tem técnico com formação que dá apoio ou não? _____

Implementação de HACCP _____

Público-alvo (Importa/exporta) _____

De onde para onde _____

Vende: consumidor final/armazenista/retalhista/grande distribuição _____

Aquisição da matéria-prima (do próprio/ outrem/ e de outrem quantos) _____

Locais onde compra _____

Variedades _____

Produção total de azeitona _____

Produção (só produz/transforma azeitona de mesa/azeite/pasta de azeitona /outro)

Quantidade para azeitona de mesa _____

Matéria-prima

Variedade _____

Tipos (verde, preta, mista) _____

Tipo de armazenagem (granel, caixas, depósitos ou outros) _____

Receção (faz seleção) _____

Calibração (s/n) _____

Tratamento prévio (s-qual/n) _____

Lavagem antes de colocar na salmoura (s/n) _____

O que é colocado na salmoura _____

Concentração de sal _____

Processo (natural/californiana/espanhola) _____

Onde ocorre a fermentação (fermentadores/bidões /tanques) _____

O que controlam na fermentação _____

Tempo da fermentação _____

Defeitos ocorridos durante a fermentação _____

Quantidade total e percentagem de cada tipo de azeitona de mesa _____

Embala (s/n) _____

Tem rótulo _____

Produção biológica _____

Embalagens, onde compra _____

Tipos de embalagens _____

Fluxograma _____