

# **Produção de Vinho Generoso de Carcavelos no Projeto Villa Oeiras**

## **Relatório de Estágio Profissional**

**Marta Maria Canas Cardoso Durães Ferreira**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia de Viticultura e Enologia

Orientador(es): Professor Doutor Jorge Manuel Rodrigues Ricardo-da-Silva  
Arquiteto Paisagista Alexandre Eurico Lisboa

**Júri:**

Presidente: Doutora Sofia Cristina Gomes Catarino, Professora auxiliar do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais: Doutor Jorge Manuel Rodrigues Ricardo da Silva, Professor catedrático do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, orientador.

Licenciado Pedro José de Freitas Fernandes Hipólito Reis, Assistente convidado do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, na qualidade de especialista.

## Agradecimentos

Começo por agradecer à Câmara Municipal de Oeiras e ao Arquiteto Alexandre Lisboa, coordenador do projeto, pela oportunidade de poder participar no projeto Villa Oeiras e por toda a disponibilidade e partilha de experiências e conhecimento ao longo do estágio.

Ao Professor Doutor Jorge Ricardo-da-Silva pela orientação, dedicação e disponibilidade ao longo de todo este percurso, assim como pelos seus conselhos e críticas.

Ao Engenheiro Pedro Sá, enólogo do projeto, por todo o apoio dado ao longo do estágio e da realização do relatório e por todos os ensinamentos pessoais e profissionais transmitidos durante estes meses.

A toda a equipa deste projeto pelo apoio e disponibilidade dedicada e pela amizade desenvolvida durante este período.

À minha família, namorado e amigos pelo apoio incondicional ao longo do curso e por me ajudarem na concretização deste projeto.

## Resumo

O vinho de Carcavelos é um vinho generoso produzido na região demarcada de Carcavelos, uma região com características únicas para a produção de vinho, porém muito limitada devido à crescente urbanização.

O presente relatório, no âmbito do mestrado em Engenharia de Viticultura e Enologia, é referente ao estágio realizado no Villa Oeiras, um projeto da Câmara Municipal de Oeiras, atualmente o maior e, praticamente, o único produtor de vinho de Carcavelos.

De fevereiro a setembro de 2022 foram desenvolvidas atividades nos setores de viticultura e enologia, ainda que mais focado no segundo. No ramo da viticultura, houve um acompanhamento contínuo do ciclo vegetativo e reprodutivo e dos trabalhos realizados na vinha. Na área de enologia, foram realizadas diversas atividades como colagens, filtrações, trasfegas, engarrafamentos, provas, criação de lotes, vinificação, entre outros.

Este relatório procura descrever as atividades realizadas ao longo destes meses e exprimir os conhecimentos e a experiência de trabalho adquiridos. Adicionalmente, procura caracterizar a região demarcada mais pequena do país e os vinhos históricos lá produzidos.

Palavras-chave: Carcavelos, Vinho Licoroso, Vinificação, Envelhecimento, Colagem.

## Abstract

Carcavelos wine is a fortified wine produced in the Carcavelos region, a region with unique characteristics for wine production, but very limited due to growing urbanisation.

The present report, within the scope of the master's degree in Viticulture and Oenology Engineering, refers to the internship carried out in the Villa Oeiras, a project of the Municipality of Oeiras, currently the largest and practically the only Carcavelos wine producer.

From February to September 2022, were developed activities in the viticulture and oenology sectors, although more focused on the second. In viticulture, there was continuous monitoring of the growth of the vines and the work carried out in the vineyard. In the oenology area, various activities were carried out such as fining, filtrations, racking, bottling, tastings, blendings, vinification, among others.

This report aims to describe the activities carried out over these months and to express the knowledge and work experience acquired. Additionally, it seeks to characterise the smallest demarcated region in the country and the historic wines produced there.

Keywords: Carcavelos, Fortified Wine, Vinification, Aging, Fining.

# Índice

1. Introdução.....	1
2. Pesquisa Bibliográfica.....	2
2.1 História do vinho de Carcavelos .....	2
2.2 Caracterização da região demarcada .....	3
2.2.1 Delimitação geográfica .....	4
2.2.2 Clima.....	5
2.2.3 Solos.....	6
2.2.4 Práticas culturais .....	7
2.2.5 Produção.....	8
2.2.6 Castas .....	9
2.3 Características organoléticas do vinho de Carcavelos.....	19
2.4 Características físico-químicas do vinho de Carcavelos.....	20
2.5 Projeto Villa Oeiras.....	20
2.5.1 Vinha.....	22
2.5.2 Adegas .....	23
3. Estágio Profissional.....	25
3.1 Evolução da maturação e definição da data de vindima.....	25
3.2 Vindima .....	29
3.3 Vinificação .....	30
3.3.1 Operações pré-fermentativas .....	30
3.3.2 Fermentação alcoólica e fortificação .....	37
3.3.3 Operações pós-fermentativas.....	39
3.4 Envelhecimento em madeira .....	40
3.4.1 Características da vasilha de madeira .....	41
3.4.2 Processo de fabrico das vasilhas de madeira .....	44
3.4.3 Condições ambientais da cave de envelhecimento .....	46
3.5 Clarificação e Estabilização .....	46
3.5.1 Clarificação .....	47
3.5.2 Colagem.....	49
3.5.3 Estabilização .....	52
3.5.4 Filtração .....	54
3.6 Engarrafamento .....	56



3.7	Tipos de vinhos de Carcavelos .....	58
3.7.1	Características de prova dos diferentes vinhos de Carcavelos .....	59
4.	Conclusão e Análise Crítica .....	61
5.	Referências Bibliográficas.....	62

## Índice de Figuras

Figura 1- Palácio Marquês de Pombal, em Oeiras. (Fonte: Pinterest).....	3
Figura 2 – Delimitação da região demarcada de Carcavelos. (Fonte: adaptado do Decreto-Lei 61/2020 de 18 de agosto).....	5
Figura 3- Vinha na Quinta do Marquês. (Fonte: Time Out Lisboa, 2022) .....	6
Figura 4- Intervenções na vinha. (Fonte: Câmara Municipal de Cascais, 2021).....	7
Figura 5 – Evolução da produção de vinho de Carcavelos entre 2003 e 2015. (Fonte: Carvalho <i>et al.</i> 2016).....	8
Figura 6 - Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Arinto. (Fonte: Carvalho <i>et al.</i> 2016).....	10
Figura 7 - Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Amostrinha. (Fonte: Carvalho <i>et al.</i> 2016).....	11
Figura 8- Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Castelão. (Fonte: Carvalho <i>et al.</i> 2016).....	12
Figura 9- Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Galego Dourado. (Fonte: Carvalho <i>et al.</i> 2016).....	13
Figura 10- Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Rabo de Ovelha. (Fonte: Carvalho <i>et al.</i> 2016).....	14
Figura 11- Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Ratinho. (Fonte: Carvalho <i>et al.</i> 2016).....	15
Figura 12- Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Seara Nova. (Fonte: Carvalho <i>et al.</i> 2016).....	16
Figura 13- Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Trincadeira. (Fonte: Carvalho <i>et al.</i> 2016).....	18
Figura 14- Quinta do Marquês. (Fonte: Câmara Municipal de Oeiras) .....	21
Figura 15- Imagem satélite da Quinta do Marquês. (Fonte: Projeto Villa Oeiras) .....	22
Figura 16- Adega Casal da Manteiga.....	23
Figura 17- Cave de envelhecimento da adega Casal da Manteiga. (Fonte: Projeto Villa Oeiras).....	24
Figura 18- Adega do Palácio do Marquês de Pombal. (Fonte: Projeto Villa Oeiras)....	24
Figura 19- Fases de maturação das uvas na Quinta do Marquês (pintor, período de maturação e sobrematuração, respetivamente). (Fonte: Carvalho <i>et al.</i> , 2016) .....	25
Figura 20- Processos de degradação das paredes celulares da polpa do bago, na passagem da fase herbácea para a fase translúcida. (Fonte: Adaptado de Fregoni (1999)).....	26
Figura 21- Recolha de amostra de bagos. ....	28
Figura 22- Transporte da uva colhida. (Fonte: Carvalho <i>et al.</i> , 2016).....	29
Figura 23- Trajeto percorrido pelas as uvas até ao interior da adega.....	31
Figura 24- Tapete transportador. ....	31
Figura 25- Cuba de maceração rotativa horizontal (à esquerda) e cuba de maceração vertical (à direita). ....	34
Figura 26- Prensa horizontal pneumática (à esquerda) e prensa horizontal de vácuo (à direita). ....	35
Figura 27- Borrás grosseiras.....	39

Figura 28- Fenómenos que ocorrem durante o envelhecimento em vasilhas de madeira. (Fonte: Zamora, 2019) .....	40
Figura 29- Barricas de 225L e 500L na adega do Casal da Manteiga.....	42
Figura 30- Etapas do processo do fabrico da vasilha de madeira. (Fonte: Carvalho <i>et al.</i> , 2016).....	44
Figura 31- Vinho de Carcavelos após clarificação e estabilização. ....	46
Figura 32- Vinho apto a Carcavelos antes e após colagem. ....	50
Figura 33- Placas de celulose e filtro de placas. ....	55
Figura 34- Enchedora. ....	56
Figura 35- Rolhas (canto superior esquerdo); Garrafa com selo da CVR (canto superior direito); Encapsulamento (canto inferior esquerdo); Garrafa finalizada pronta para embalar (canto inferior direito). ....	57
Figura 36- Villa Oeiras 7 anos. (Fonte: Projeto Villa Oeiras) .....	59
Figura 37- Villa Oeiras Superior. (Fonte: Projeto Villa Oeiras) .....	59
Figura 38- Villa Oeiras Colheita Tinto 2009. (Fonte: Projeto Villa Oeiras) .....	60
Figura 39- Tubos e garrafas (7 anos, Superior e Colheita 2009). (Fonte: Projeto Villa Oeiras).....	60

## Índice de Quadros

Quadro 1- Resultados da análise sensorial dos vinhos de Carcavelos da Quinta do Marquês produzidos em 2004, com três anos de envelhecimento em diferentes madeiras. (Adaptado de Carvalho <i>et al.</i> , 2016) .....	19
Quadro 2- Análises físico-químicas do vinho de Carcavelos branco ao longo do seu envelhecimento (Carvalho <i>et al.</i> , 2016).....	20

## 1. Introdução

Os vinhos fortificados enaltecem as qualidades, a singularidade e a diversidade da vitivinicultura em Portugal. Todos os vinhos generosos aqui produzidos traduzem a aptidão existente para a criação de características únicas e, por conseguinte, de vinhos únicos, jamais recriados em qualquer parte do mundo. Por esse motivo, Portugal é o país com mais regiões demarcadas de vinhos generosos, entre as quais um dos vinhos mais aclamados do mundo: o vinho do Porto. Para além do vinho do Porto, existe ainda o vinho Madeira, o de Carcavelos e o Moscatel de Setúbal.

O projeto Villa Oeiras é fruto do contributo do Município de Oeiras para a preservação e recuperação do património do Concelho de Oeiras, relativamente à produção do vinho de Carcavelos. Foi este projeto que fez “ressuscitar” o famoso vinho de Carcavelos, perdido algures no tempo e em risco de extinção.

O presente relatório retrata 7 meses de estágio no projeto Villa Oeiras, onde foi possível aprofundar conhecimentos em Viticultura e Enologia, aplicar noções adquiridas, aprender a trabalhar em equipa e obter experiência profissional nesta área.

O estágio é composto por duas componentes principais: viticultura e enologia.

A área da viticultura consistiu em acompanhar os processos realizados de fevereiro a setembro, entre os quais tratamentos fitossanitários, intervenções em verde e colheita, e, ainda, observar de perto o crescimento vegetativo e as diferentes fases da planta.

No setor da enologia, o foco foi a criação de lotes, o que engloba correções, colagens, filtrações, trasfegas, atestos, provas, entre outros. Como o estágio abrangeu a época da vindima, o objetivo deste foi também a produção de vinho fortificado e vinho branco de indicação geográfica protegida (IGP), utilizando diversas técnicas. Para além disso, a gestão de cubas e barricas, o engarrafamento e a distribuição, abrangem parte das tarefas realizadas.

## 2. Pesquisa Bibliográfica

### 2.1 História do vinho de Carcavelos

O vinho de Carcavelos é um vinho generoso de tradição multissecular produzido na região demarcada de Carcavelos, cuja fama remonta ao tempo do Marquês de Pombal, contudo existem registos do cultivo de videiras nesta região desde o século XIV (Brazão *et al.* 2005).

Ao longo de vários séculos, Carcavelos foi uma região conhecida pela produção de vinhos de excelência, conduzindo à demarcação da região através do artigo 8º da Carta Lei de 18 de setembro de 1908, definindo-se, assim, os princípios gerais da sua produção e comercialização. No entanto, o grande impulsionador do vinho de Carcavelos foi o Marquês de Pombal, que tinha uma quinta em Oeiras (atual Estação Agronómica) onde dispunha de uma adega e de espaço para armazenar 900 barricas.

A sua grande expansão ocorreu na segunda década do século XIX com a conquista dos mercados nacional e internacional, sobretudo o inglês (Branco, 1997). A partir de meados do século XIX, surgiram as maiores adversidades a que os produtores alguma vez tinham sido sujeitos. Em 1852, houve a primeira grande invasão de oídio que resultou na destruição da maioria das vinhas e na perda do maior mercado de exportação do vinho de Carcavelos, o inglês. Contudo, a região e os produtores não perderam a esperança e continuaram a lutar para, passo a passo, atingirem a produção outrora obtida. Até que, em 1876, um ataque de filoxera e a consequente destruição das vinhas, levou a que muito poucas quintas procedessem à replantação das mesmas, prejudicando gravemente a produção do aclamado vinho de Carcavelos (Vasconcellos, 1938).

Quase 100 anos depois, esta região enfrenta a sua maior adversidade: a expansão da “Grande Lisboa”. Com a crescente procura de habitação na periferia de Lisboa, as quintas produtoras de vinho de Carcavelos começaram a desaparecer e a serem substituídas por prédios e estradas. No entanto, em 1984, a Quinta do Marquês, da Samarra, da Ribeira e dos Pesos evitam a possível extinção deste célebre vinho e erguem uma região com um potencial inigualável.

Atualmente, a quinta do Marquês é explorada pela Câmara Municipal de Oeiras e detém 19 hectares de um total de 31 hectares e a única adega devidamente equipada da região. Para além desta quinta, existem a Quinta da Samarra, o Mosteiro de Santa Maria do Mar (adquirido pela Câmara Municipal de Cascais), a Quinta da Ribeira e ainda um produtor alemão que vive na Quinta da Corrieira Grande, onde já havia uma parcela de vinha velha e dispõe de um terreno para plantar 0,7 hectares de vinha.

Assim, permanece viva a memória deste grandioso vinho na região demarcada mais pequena do país.



Figura 1- Palácio Marquês de Pombal, em Oeiras. (Fonte: Pinterest)

## 2.2 Caracterização da região demarcada

Desde os primórdios do século XX que são aplicadas medidas legislativas na produção e comercialização dos vinhos produzidos na região demarcada de Carcavelos.

Em 1994, foi aprovado o Estatuto da Região Vitivinícola de Carcavelos, através do Decreto-Lei nº 246/94, de 29 de setembro. Este surgiu a fim de adaptar as medidas regulamentadas anteriormente relativas aos vinhos de qualidade produzidos em regiões determinadas (VQPRD) e, ainda, de reconhecer Carcavelos como uma região de Denominação de Origem Controlada (DOC) e proceder à sua delimitação.

Mais tarde, em 2004, foi publicado o Decreto-Lei nº 212/2004, de 23 de Julho, que “estabelece a organização institucional do sector vitivinícola, disciplina o reconhecimento e proteção das respetivas denominações de origem (DO) e indicações geográficas (IG), seu controlo, certificação e utilização, definindo ainda o regime aplicável às entidades certificadoras dos produtos vitivinícolas”.

Recentemente, em 2021, o Decreto-Lei nº 61/2020, de 18 de agosto, “estabeleceu a organização institucional do setor vitivinícola e disciplina o reconhecimento, proteção e controlo das denominações de origem (DO) e indicações geográficas (IG) dos vinhos e bebidas espirituosas de origem vínica e produtos vitivinícolas”.

Assim sendo, prevalece o mais recente decreto-lei e a DOP “Carcavelos” só poderá ser utilizada para identificar vinhos licorosos que cumpram os requisitos estabelecidos.

### 2.2.1 Delimitação geográfica

Os vinhos com Denominação de Origem Controlada Carcavelos só podem ser produzidos numa área delimitada para o efeito, que abrange algumas freguesias dos concelhos de Cascais e de Oeiras (figura 2). De acordo com o artigo 25º do Estatuto da Região Vitivinícola de Carcavelos da Portaria nº57/2021 de 12 de março, esta região no:

- Concelho de Cascais compreende a freguesia de São Domingos de Rana, a União das Freguesias de Carcavelos e Parede, os lugares de Carrascal de Manique de Baixo e Bicesse da freguesia de Alcabideche e, da União das Freguesias de Cascais e Estoril, os lugares de Livramento e Alapraia da freguesia do Estoril;

- Concelho de Oeiras abrange a União de Freguesias de Oeiras e São Julião da Barra, Paço de Arcos e Caxias, a Freguesia de Barcarena e a de Porto Salvo.

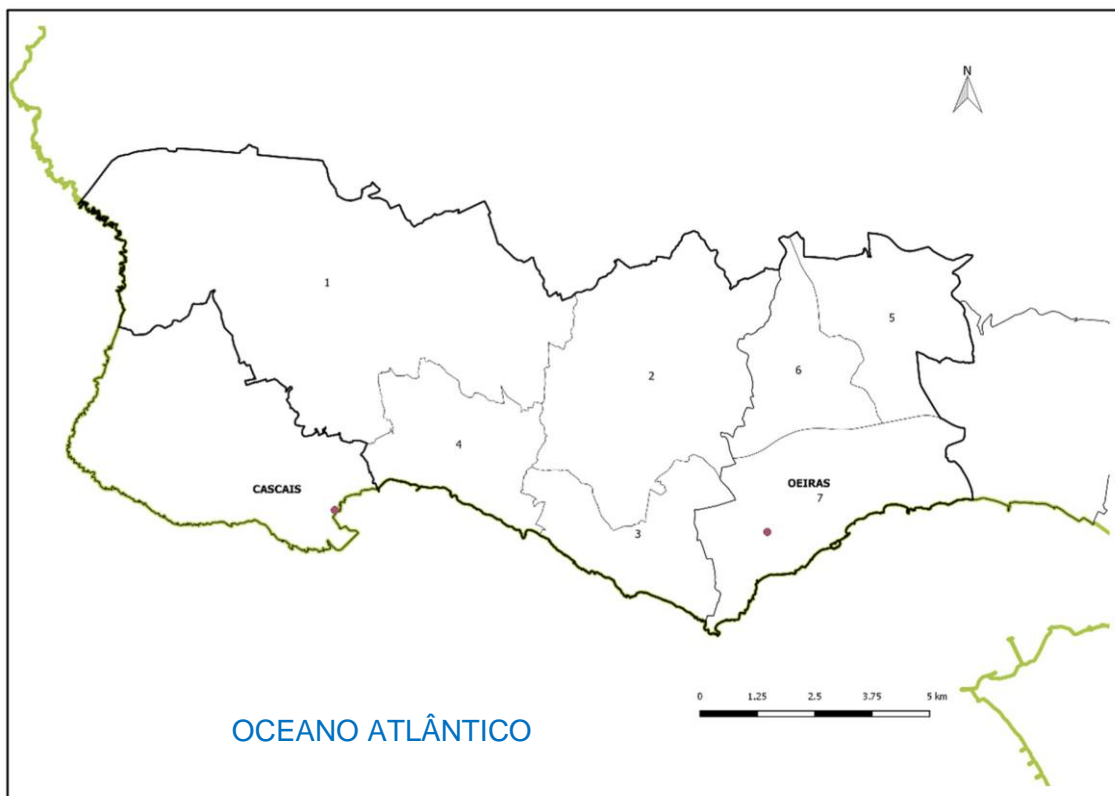


Figura 2 – Delimitação da região demarcada de Carcavelos. (Fonte: adaptado do Portaria nº57/2021 de 12 de março).

### 2.2.2 Clima

A região demarcada de Carcavelos apresenta um clima marítimo, com exposição a sul e ventos vindos de norte. De acordo com Carneiro (1991), o clima desta região proporciona a produção de vinhos fortificados de excelente qualidade, uma vez que os ventos exercem uma ação protetora das vinhas contra a influência negativa da proximidade do mar, originando condições ideais para a maturação das uvas. Para além disso, a região está praticamente toda exposta a sul devido à ligeira inclinação desde São Domingos de Rana e do Arneiro até ao mar (Vasconcellos, 1938).

Segundo a classificação climática de acordo com Thornthwaite, esta região apresenta um clima sub-húmido chuvoso, mesotérmico, com grande deficiência de água no verão e nula ou pequena concentração de eficiência térmica na estação quente, cuja classificação climática é C2B'2 s2a'.

De acordo com os dados meteorológicos da vinha da Tapada da Ajuda, obtidos através da plataforma Meteoagri, é possível concluir que, em 2021, a temperatura média anual foi 17,1°C, sendo que no inverno foi 13,7°C e no verão 22,2°C, e a precipitação anual 396,2 mm e no verão 26 mm. A escolha da estação meteorológica foi baseada na data de recolha e precisão dos dados, sendo que as estações mais próximas ou até na região, não possuem informação atual. Assim sendo, optou-se pela da Tapada da Ajuda, visto que o clima da região demarcada de Carcavelos é idêntico ao de Lisboa, simplesmente não está tão perto do mar nem há tanto vento (Vasconcellos, 1938).

### 2.2.3 Solos

A vocação vitícola de um terreno é maioritariamente determinada pelo solo (Reynier, 2004). Magalhães (2015) refere que quando as características do solo condicionam o desenvolvimento do sistema radicular, influencia o microclima e por conseguinte o comportamento fisiológico da videira, refletindo-se no vigor e na expressão vegetativa da planta.



Figura 3- Vinha na Quinta do Marquês. (Fonte: Time Out Lisboa, 2022)

De acordo com o artigo 26º do Estatuto da Região Vitivinícola de Carcavelos, da Portaria nº57/2021 de 12 de março, “As vinhas destinadas à produção de vinhos licorosos com direito à DOP «Carcavelos» devem estar ou ser instaladas, preferencialmente, em solos mediterrânicos vermelhos de materiais calcários normais, solos calcários normais e barros castanho-avermelhados não calcários.”

Segundo Fernandes (1978), os solos representativos desta região (solos da Quinta do Marquês) são aluviosolos, coluviosolos calcários, calcários pardos, barros calcários e mediterrâneos vermelho-calcários. As condições destes solos são ideais para a elaboração de vinhos fortificados, uma vez que favorecem o aumento do teor de açúcares das uvas (Brazão *et al.*, 2005).

#### 2.2.4 Práticas culturais

De acordo com a Portaria nº57/2021 de 12 de março, as vinhas devem ser conduzidas em forma baixa, em cordão ou em taça, e a densidade de plantação recomendada deve ser, no mínimo, 3300 plantas por hectare.

As práticas culturais devem ser as habituais na região ou as recomendadas pela Comissão Vitivinícola Regional (CVR). Relativamente à rega das vinhas, apenas poderá ser efetuada em circunstâncias excecionais reconhecidas pelo Instituto da Vinha e do Vinho (IVV) e perante autorização da CVR.



Figura 4- Intervenções na vinha. (Fonte: Câmara Municipal de Cascais, 2021)

## 2.2.5 Produção

Segundo a Portaria nº57/2021 de 12 de março, as vinhas destinadas à produção de vinho licoroso com DOP Carcavelos têm um rendimento máximo de 65 hl de mosto por hectare. Caso a produção exceda esse valor, a Denominação de Origem não poderá ser utilizada para a totalidade da colheita. Todavia, em anos de produção excepcional, o Instituto da Vinha e do Vinho, sob proposta da CVR, definirá o limite de produção com direito à utilização da Denominação de Origem e o destino do excedente de produção.

A região demarcada de Carcavelos sempre foi uma região de renome no mundo dos vinhos devido à elevada qualidade dos seus vinhos. No entanto, no século XX com começo da urbanização dos arredores de Lisboa e consequente desaparecimento das quintas, houve uma redução drástica da produção conduzindo quase à extinção desta prestigiada região. Contudo, a Câmara Municipal de Oeiras, preocupada em recuperar o património do município, investiu na região, e, através do gráfico da figura 5, é possível observar a evidente evolução da produção de vinho de Carcavelos.

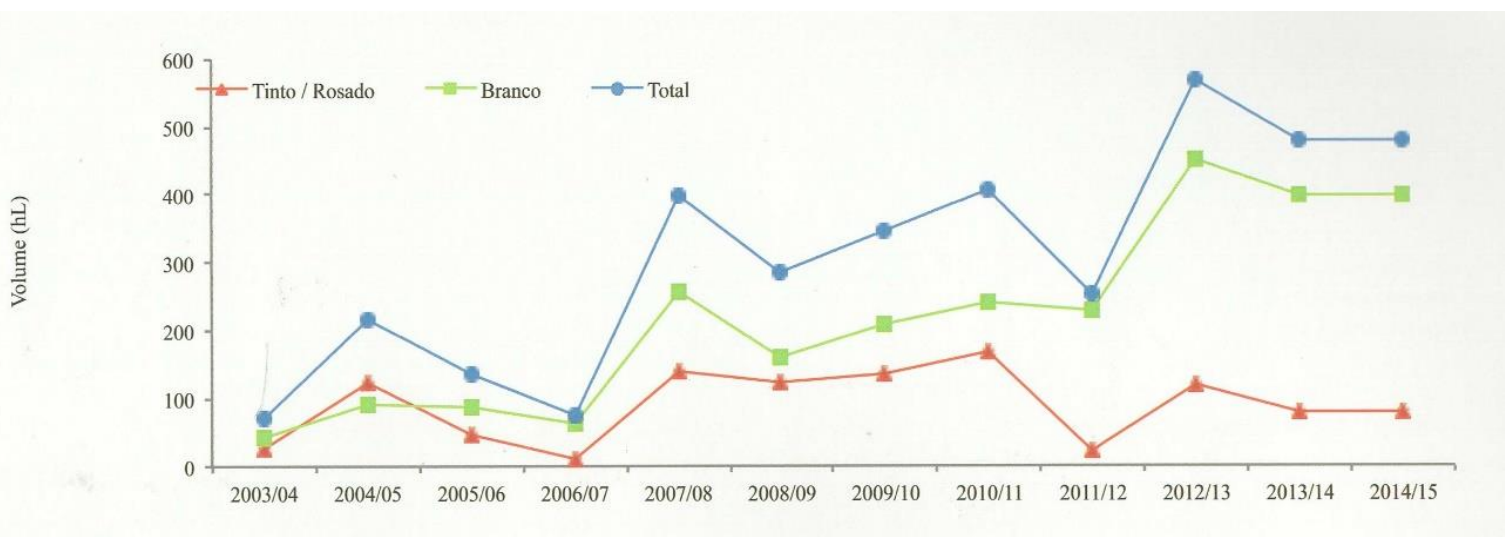


Figura 5 – Evolução da produção de vinho de Carcavelos entre 2003 e 2015. (Fonte: Carvalho et al. 2016)

## 2.2.6 Castas

A casta comporta-se de formas diferentes consoante diversos fatores. Cada casta tem aspetos específicos que, consoante o solo, o clima e técnicas de viticultura, poderão ser ajustados de acordo com o que o viticultor pretende (Reynier, 2004).

O clima e o solo são fatores determinantes no comportamento das castas. As chuvas, as temperaturas e a insolação determinam a qualidade da vindima, originando o termo “ano de colheita”. O vigor e a expressão vegetativa da planta estão diretamente relacionados com o que o sistema radicular da planta consegue extrair do solo. Para além disso, a mesma variedade poderá apresentar resultados distintos tanto na vinha como no vinho a que dará origem, apenas com base nos métodos de intervenção utilizados na planta (poda, compassos de plantação, empa, proteção da vinha, entre outros) e na transformação das uvas em vinho (vinificação, envelhecimento, conservação, etc.) (Reynier, 2004).

Existem castas específicas para a produção do vinho DOC Carcavelos que estão descritas no Estatuto da Região Vitivinícola de Carcavelos. As castas brancas são Galego Dourado, Ratinho, Arinto, Rabo de Ovelha e Seara Nova e as tintas são Castelão, Amostrinha e Trincadeira. As castas Rabo de Ovelha e Seara Nova são variedades autorizadas e, portanto, devem representar, no conjunto, no máximo 25% do lote e, individualmente, devem ter sempre uma representação inferior à casta principal do lote.

De todas estas variedades, apenas a Seara Nova não pertence ao encepamento tradicional da região, visto que foi incluída posteriormente por possuir características favoráveis à produção do vinho de Carcavelos, como, por exemplo, maturação precoce, ser pouco sensível à podridão e atingir teores de açúcar satisfatórios. Existe, também, uma casta que se considera ser a única que não se enquadra na região: a Trincadeira. Esta variedade evidencia problemas de adaptação, por não encontrar boas condições de maturação resultando no apodrecimento precoce das uvas. Os viticultores que estudam a região acreditam que esta variedade devia ser substituída por uma que se adequasse melhor às condições edafoclimáticas existentes nesta área geográfica.

### 2.2.6.1 Caracterização das castas

- Arinto

Também conhecida como Pedernã, a casta Arinto é bastante versátil sendo, por isso, cultivada um pouco por todo o país, principalmente em Bucelas e na região dos Vinhos Verdes.

A nível ampelográfico, a extremidade do ramo jovem é aberta-achatada, com forte densidade de pêlos prostrados e fraca pigmentação antociânica na orla. A folha adulta é grande, pentagonal, sub-trilobada, perfil irregular, medianamente bolhosa com enrugamento (Magalhães, 2015). Dentes curtos e convexos e seio peciolar pouco aberto, em V. A elevada densidade de pêlos eretos e média de pêlos prostrados confere-lhe um toque aveludado na página inferior (Brazão *et al.*, 2005). Segundo Magalhães (2015), é possível afirmar que o cacho é grande, cónico, muito compacto e com várias asas e que o bago é pequeno, elíptico-curto, verde-amarelado, com polpa succulenta e película medianamente espessa (Böhm *et al.*, 2010) (figura 6).

Esta é uma casta tardia no abrolhamento e na maturação. É bastante vigorosa, com porte ereto e com índice de fertilidade baixo. A baixa fertilidade nos gomos basais requer poda longa ou mista. Ainda assim, a seleção clonal possibilitou o aumento da produtividade desta casta, tornando-a indispensável no encepamento. É sensível ao oídio, míldio, escoriose, cigarrinha verde e traça, mas resistente à antracnose.

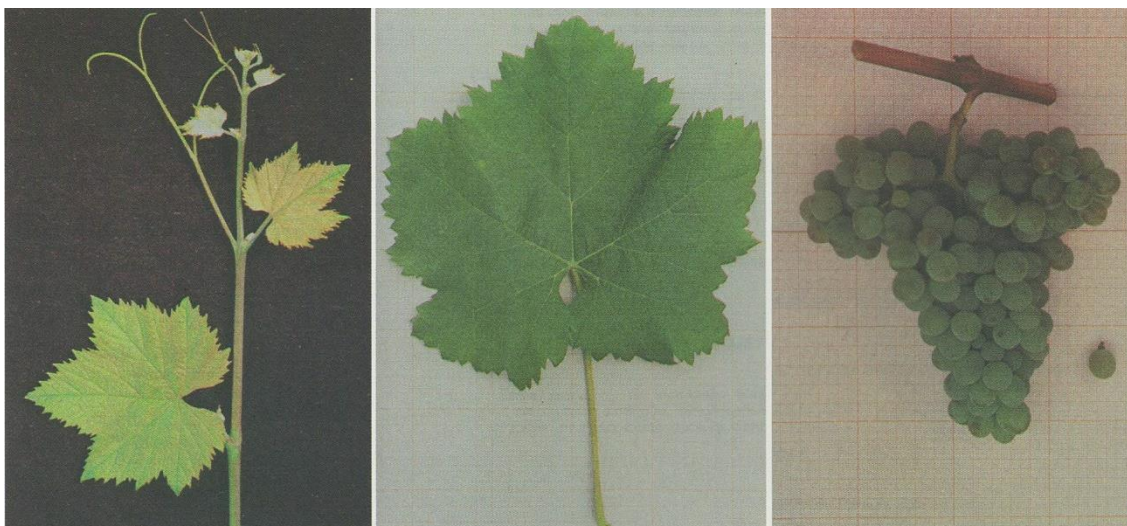


Figura 6 - Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Arinto. (Fonte: Carvalho *et al.* 2016)

Do ponto de vista enológico, a casta Arinto origina mostos ácidos (acidez total entre 6 e 12 g/L) com grau alcoólico provável entre 11 e 12,5 % v/v. Aromaticamente, quando jovens, apresentam notas cítricas e por vezes minerais e com o passar do tempo começam a desenvolver aromas a mel e querosene (Cabrita, 2003). Assim, produz vinhos com um excelente equilíbrio entre a acidez e o álcool, com um grande potencial de envelhecimento, preservando a típica frescura e complexidade aromática.

- Amostrinha

Cultivada na Estremadura, a Amostrinha é uma casta de maturação em época média, sensível à escoriose e ao oídio. É, também, muito sensível à bagoinha, ao desavinho e à podridão dos cachos, resultando numa produção média/baixa.

Do ponto de vista morfológico, caracteriza-se por apresentar a extremidade do ramo jovem aberta-achatada, com pigmentação antociânica na orla fraca e densidade média de pelos prostrados. A folha adulta é de tamanho médio, pentagonal, trilobada e verde clara, com o limbo ligeiramente irregular. O seio peciolar apresenta lóbulos sobrepostos em V e os dentes são médios e convexos. O cacho é médio e apresenta elevada compacidade, o que poderá favorecer a podridão. O bago é médio, de forma arredondada, negro-azul, com polpa não corada, suculenta e rija e película de espessura média (Brazão *et al.*, 2005) (figura 7).

Esta casta origina mostos com um elevado teor alcoólico provável e alguma acidez total, sendo que os seus vinhos atingem facilmente 12% de álcool v/v.

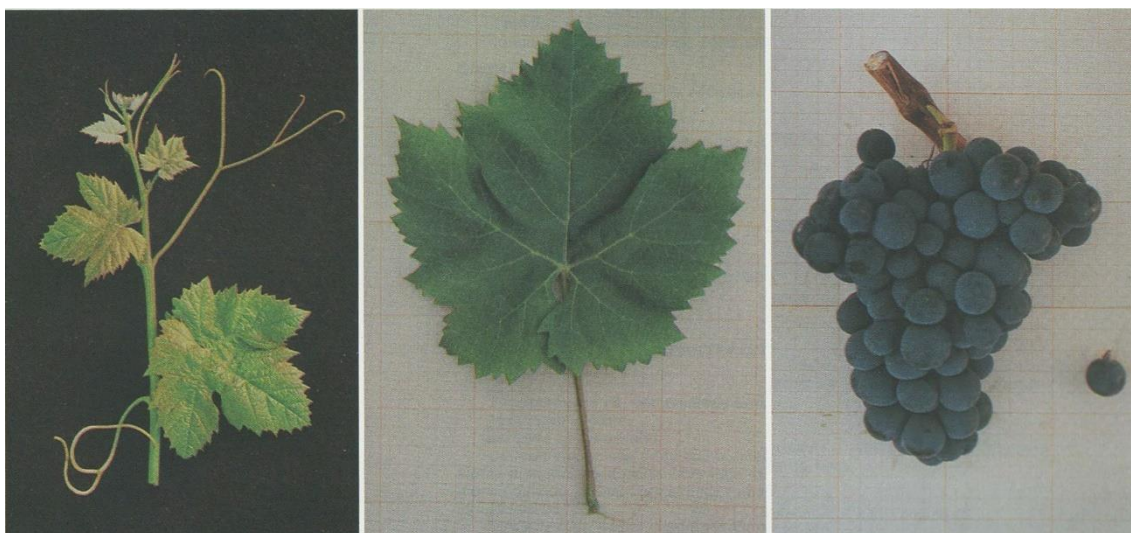


Figura 7 - Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Amostrinha. (Fonte: Carvalho *et al.* 2016)

- Castelão

A casta Castelão é a variedade tinta mais plantada na Região Vitivinícola de Carcavelos e é a casta tinta mais representativa das regiões vitícolas do centro e sul do país. Este facto deve-se à facilidade com que se adapta a diferentes condições ambientais (Brazão *et al.*, 2005). Esta casta é extremamente versátil, podendo ser encontrada tanto nas regiões mais a norte onde predomina a frescura e humidade, como nas regiões do sul, de maior calor e aridez.

Ampelograficamente, a extremidade do ramo jovem é aberta com elevada densidade de pêlos prostrados e fraca pigmentação antociânica na orla (Eiras-Dias *et al.*, 2011). A folha adulta é de tamanho médio, pentagonal e o limbo é irregular, medianamente empolado e rugoso. Apresenta dentes médios, convexos ou retos, seio peciolar fechado ou pouco aberto e página inferior com forte densidade de pêlos prostrados (Magalhães, 2015). O cacho é de forma cónica-alada, médio e compacto e o bago arredondado, médio, de película medianamente espessa e polpa muito firme (figura 8).

A Castelão é a referência nacional para os estados fenológicos das castas tintas, apresentando um abrolhamento precoce e maturação em época média. Trata-se de uma casta vigorosa com elevada produtividade e elevada percentagem de abrolhamentos múltiplos. Algo sensível à traça, ao oídio, ao míldio e sensível à bagoinha e ao desavinho, especialmente em clima marítimo, uma vez que o tempo chuvoso e as baixas temperaturas durante a floração favorecem a sua ocorrência.

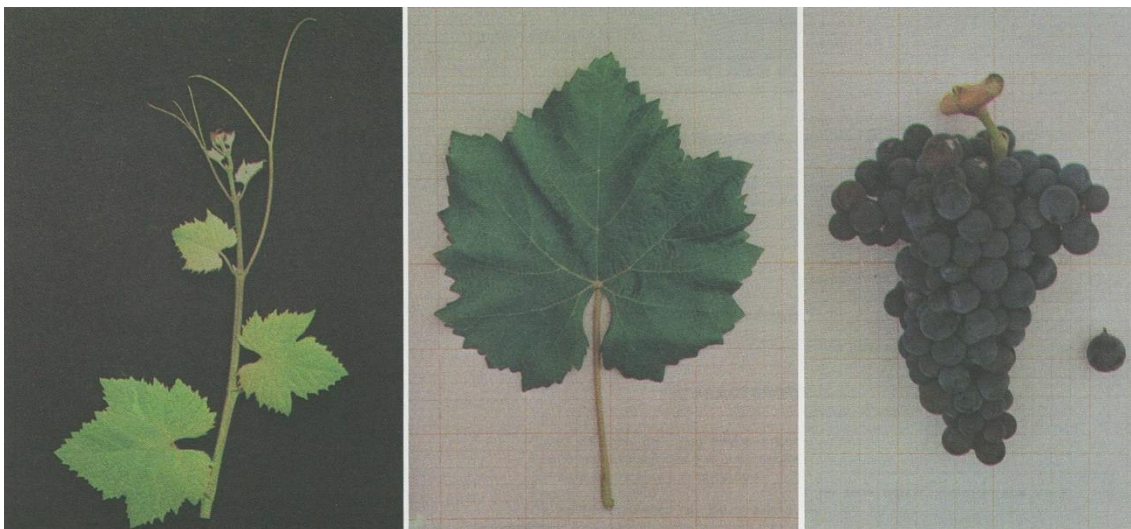


Figura 8- Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Castelão. (Fonte: Carvalho *et al.* 2016)

Da perspetiva enológica, produz mostos com um teor alcoólico provável entre 12% e 14% em volume e acidez total média. É geralmente uma casta recomendada para lote, no entanto na produção de Vinho de Carcavelos não costuma sê-lo. No nariz, são vinhos com aroma intenso e frutado, destacando-se notas de groselha e frutos silvestres, podendo surgir notas de compota e de caça ao longo dos anos (Cabrita, 2003). Estes vinhos são macios, equilibrados e persistentes, evidenciando grande capacidade de envelhecimento em madeira.

- Galego Dourado

A casta Galego Dourado é uma variedade em extinção, no entanto é a casta mais característica da região.

Em termos morfológicos, o ramo jovem desenvolve uma extremidade aberta-achatada, com orla carmim e elevada densidade de pêlos prostrados. A folha adulta é média, orbicular e quinquelobada, com limbo irregular e medianamente empolado. Apresenta dentes curtos, largos e convexos e seio peciolar com lóbulos ligeiramente sobrepostos, em U, e na página inferior observa-se uma densidade média de pêlos prostrados (Brazão *et al.*, 2005). O cacho é de tamanho médio, cilindro-cónico, medianamente compacto e o bago é arredondado, médio, com polpa mole e película com espessura média (figura 9).

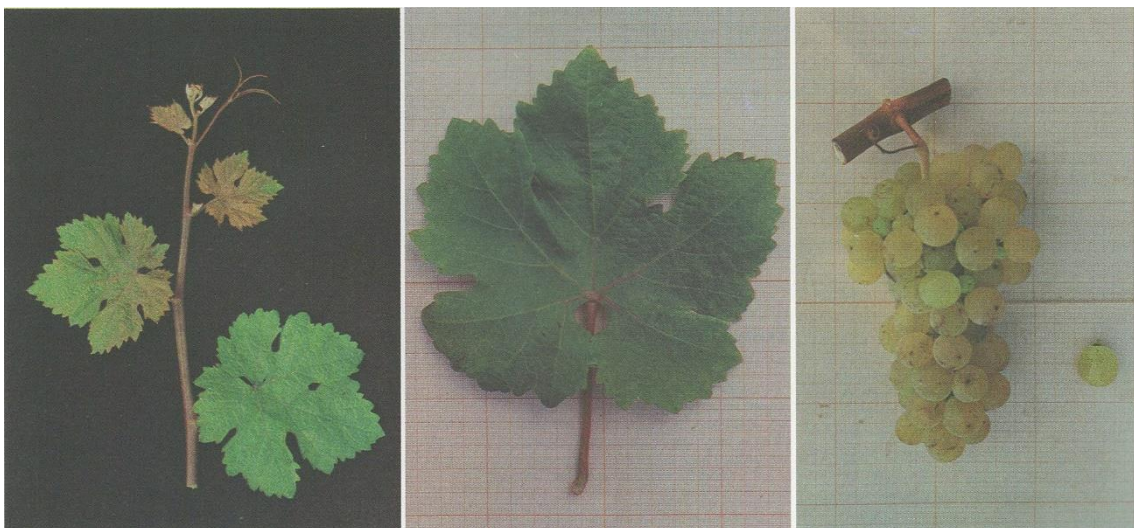


Figura 9- Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Galego Dourado. (Fonte: Carvalho *et al.* 2016)

Nesta variedade, tanto o abrolhamento como a maturação ocorrem precocemente, em simultâneo com a Fernão Pires. Apresenta vigor médio, porte ereto e produtividade baixa mas regular, daí ser recomendada a utilização de porta-enxertos de pouco vigor e realizar poda à vara. É sensível ao míldio, ao oídio e ao desavinho e extremamente sensível à podridão dos cachos, tendo sido abandonada ao longo do tempo devido às suas suscetibilidades.

Em relação ao potencial enológico, é possível afirmar que é uma casta adequada para a produção de vinhos de qualidade, incluindo vinhos fortificados. Os mostos provenientes destas uvas apresentam um teor alcoólico provável elevado (entre 14% e 15% v/v) e acidez total média. Segundo Piras *et al.* (2020), os vinhos desta casta evidenciaram um perfil sensorial equilibrado com notas a frutos tropicais, frutos secos e algumas frutas brancas. Os vinhos exibem cor e aromas intensos, persistentes, equilibrados e com boa acidez.

- Rabo de ovelha

Rabo de Ovelha é uma variedade dispersa por todo o país, tradicionalmente cultivada no Alentejo.

Do ponto de vista morfológico, a extremidade do ramo é aberta-achatada, com intensidade média de pigmentação antociânica na orla e de pêlos prostrados. De acordo com Brazão *et al.* (2005), apresenta folha adulta cuneiforme, grande e subquinelobada, com limbo verde médio, irregular e pouco empolado. Dentes longos e retilíneos e seio peciolar aberto, em U. Origina cachos grandes e compactos e bagos médios, arredondados, película medianamente espessa e pruinada e polpa consistente (figura 10).

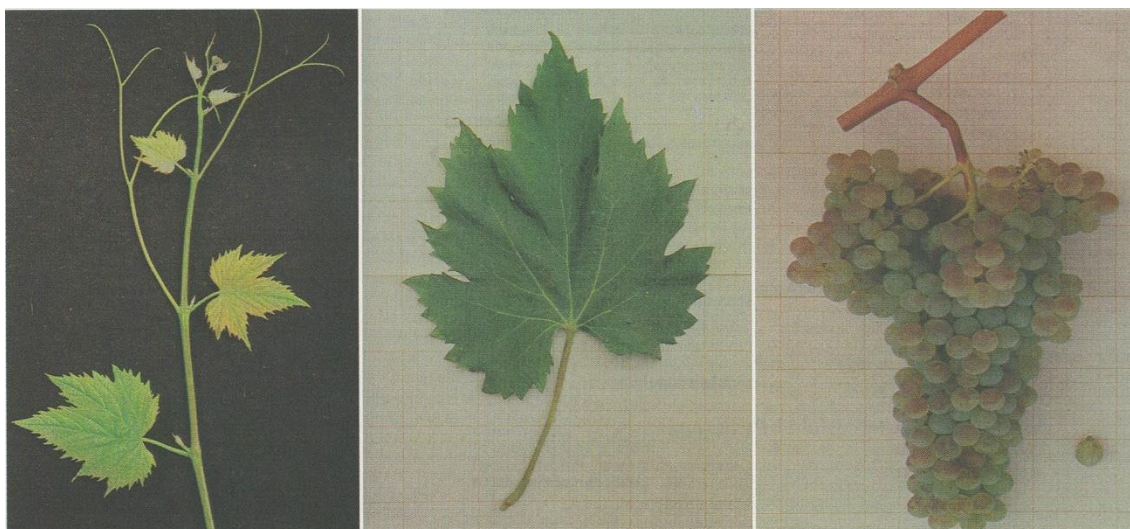


Figura 10-Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Rabo de Ovelha. (Fonte: Carvalho *et al.* 2016)

É uma variedade de maturação serôdia, muito vigorosa com elevada produção, suscetível ao oídio e resistente à podridão e ao desavinho (Brazão *et al.*, 2005). Adapta-se a qualquer tipo de poda e o solo favorável para obter qualidade é de xisto ou calcário, com boa disponibilidade hídrica, pois trata-se de uma casta com grande sensibilidade a carências hídricas.

Esta variedade de uvas apresenta um baixo potencial enológico, uma vez que origina vinhos facilmente oxidáveis com cor pouco intensa, baixo grau alcoólico, intensidade aromática média, acidez média e baixa capacidade de envelhecimento. Os vinhos possuem aromas cítricos suaves e no paladar são macios e ligeiramente ácidos (Cabrita, 2003). É, usualmente, utilizada para fazer lotes com outras castas, como, por exemplo, a Arinto.

- Ratinho

A casta Ratinho surgiu de um cruzamento natural de Malvasia Fina com Sória. Na época, foi apelidada de Boal Ratinho, contudo o seu nome foi alterado para Ratinho a fim de evitar equívocos, uma vez que existem inúmeras castas em Portugal com a designação Boal (figura 11).

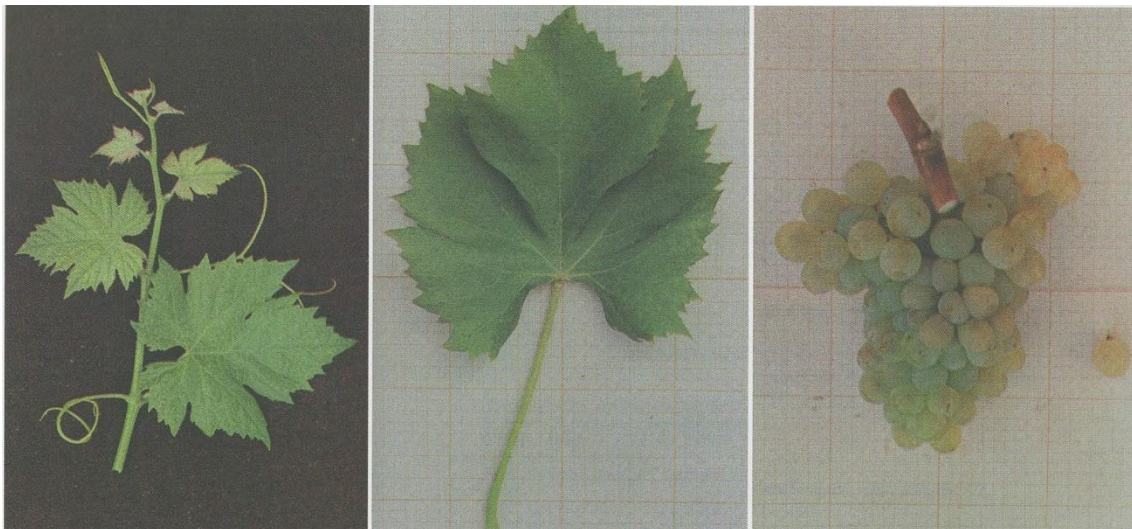


Figura 11-Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Ratinho. (Fonte: Carvalho *et al.* 2016)

Morfologicamente, caracteriza-se por apresentar ramos jovem com extremidade aberta-achatada, com densidade média de pêlos prostrados e média pigmentação antociânica na orla. A folha é de tamanho médio, cuneiforme, com cinco lóbulos e limbo verde, irregular, ligeiramente bolhoso. Dentes médios e retilíneos e seio peciolar aberto, em U, e seios laterais abertos, em V. Esta variedade dá origem a cachos médios, cilindro-cónicos e compactos, e bagos médios com película de espessura média e polpa mole (INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, 2019).

A Ratinho é uma casta de vigor médio, porte semi-ereto e produtividade elevada. Apresenta épocas de abrolhamento e maturação médias e é sensível à podridão. Os vinhos a que dá origem geralmente apresentam teor alcoólico médio e baixa acidez total.

- Seara Nova

Segundo Clímaco *et al.* (1989), a casta Seara Nova veio melhorar o encepamento da região, em 1951, quando o Engenheiro Leão Ferreira de Almeida decidiu cruzar as castas Diagalves e Fernão Pires originando esta variedade (figura 12).

A extremidade do ramo jovem da Seara Nova é aberta-achatada, com fraca intensidade da pigmentação antociânica e elevada densidade de pêlos prostrados. A folha adulta é de tamanho médio, cuneiforme e subquinelobada, de cor verde médio, com limbo irregular e ligeiramente empolado. Os dentes são longos e retilíneos e o seio peciolar é aberto em U. O cacho é de tamanho médio e pouco compacto e o bago caracteriza-se por ser de tamanho médio, ter uma forma elíptica-curta, com película espessa e pruinada e polpa mole e succulenta (Brazão *et al.*, 2005).

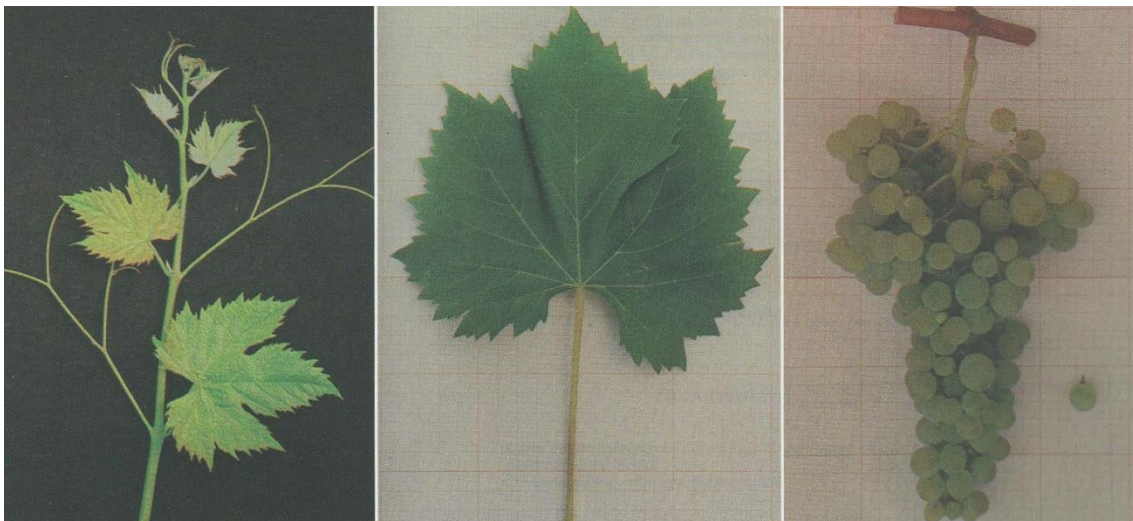


Figura 12-Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Seara Nova. (Fonte: Carvalho *et al.* 2016)

Esta variedade caracteriza-se por ser produtiva, de abrolhamento tardio e maturação precoce. Sensível às doenças do lenho, mas pouco sensível à podridão e capaz de atingir bons teores de açúcar. Esta casta origina vinhos com teor alcoólico e acidez total média.

- Trincadeira

Também conhecida como Tinta Amarela, a Trincadeira é uma casta autóctone cultivada em todo o país, com exceção da faixa de influência atlântica. Ao ser plantada na região de Carcavelos, uma região com clima atlântico, as condições não serão favoráveis ao melhor desenvolvimento da planta. Assim, o que acontece é que as plantas não costumam atingir o seu pico de maturação, pois caso aconteça as uvas já estarão repletas de podridão.

O ramo jovem da casta Trincadeira apresenta uma extremidade aberta-achatada, com fraca intensidade de pigmentação antociânica na orla e forte densidade de pêlos prostrados (Brazão *et al.*, 2005). A folha adulta é média, pentagonal, com cinco lóbulos. Limbo irregular, enrugado, ondulado, e dentes médios, convexos e irregulares. Seio peciolar e seios laterais com lóbulos sobrepostos. O cacho é de tamanho médio a grande e compacto e o bago é médio, arredondado, com película de média espessura e polpa rija e succulenta (Magalhães 2015) (figura 13).

A Trincadeira é uma casta vigorosa de produtividade média e irregular, é bastante sensível à podridão cinzenta dos cachos e ao oídio e pouco suscetível à bagoinha e ao desavinho. É uma variedade que exige muitos cuidados ao nível da vinha, aquando da escolha do terreno, da exposição solar e do sistema de condução e da realização da poda (tendência para extrema dominância apical) e das intervenções em verde (Magalhães 2015).

Do ponto de vista enológico, os vinhos desta casta possuem uma cor granada intensa e no aroma detetam-se notas de compota e um toque herbáceo associado especiarias e pimenta (Cabrita, 2003). São vinhos complexos e macios e apresentam um teor alcoólico elevado e média acidez, com grande capacidade de envelhecimento.

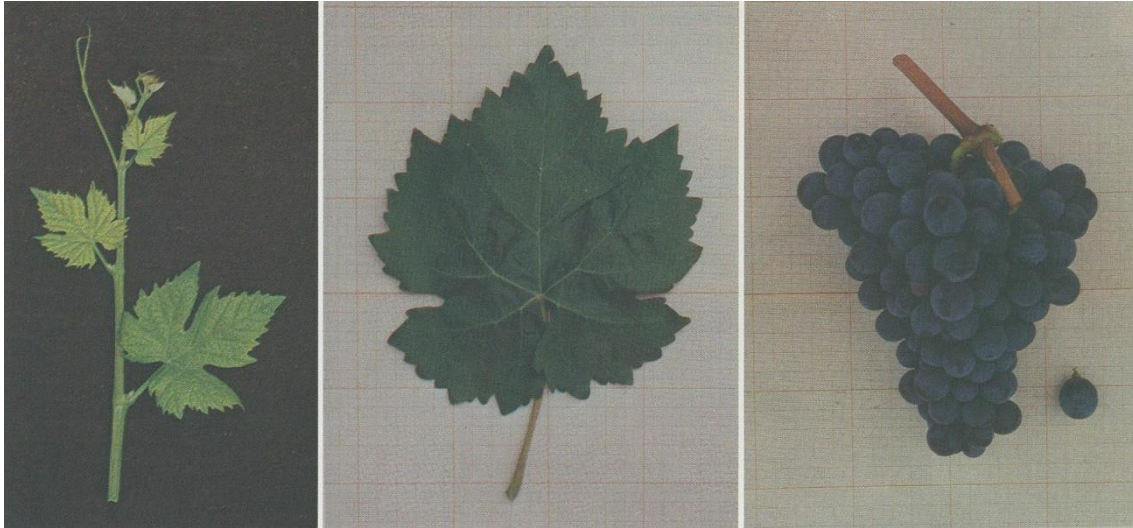


Figura 13-Morfologia do ramo, da folha e do cacho da casta Trincadeira. (Fonte: Carvalho et al. 2016)

### 2.3 Características organoléticas do vinho de Carcavelos

O vinho de Carcavelos é, geralmente, descrito como sendo delicado, de cor topázio, aveludado, com um aroma a frutos secos, desenvolvendo um perfume característico com o envelhecimento em madeira.

Carvalho *et al.* (2016) analisaram vinho de Carcavelos, produzido na Quinta do Marquês em 2004, envelhecido em barricas de madeiras diferentes. Envelheceu durante 3 anos em barricas de Carvalho Nacional (*Quercus pyrenaica*) e Carvalho Francês Limousin (*Quercus robur*), ambas com queima média. Os resultados desta análise sensorial podem ser observados no quadro 1.

Quadro 1- Resultados da análise sensorial dos vinhos de Carcavelos da Quinta do Marquês produzidos em 2004, com três anos de envelhecimento em diferentes madeiras. (Adaptado de Carvalho *et al.*, 2016)

	<b>Carvalho Francês Limousin</b>	<b>Carvalho Português</b>
<b>Cor</b>	Dourado Carregado	Dourado Carregado
<b>Aroma</b>	Notas de frutos secos, mel, ligeira madeira, especiarias, torrado, baunilha. Aroma com alguma evolução e complexidade.	Notas de madeira verde, herbáceo, fumo, especiarias, frutos secos, mel e baunilha. Os aromas da madeira sobrepõem-se ao vinho.
<b>Sabor</b>	Doce, macio, com algum corpo e persistência, apresentando uma boa estrutura de boca e alguma complexidade.	Doce, aroma de boca a madeira nova, com notas de fumo e de herbáceo.

## 2.4 Características físico-químicas do vinho de Carcavelos

Segundo o artigo 31º do Estatuto da Região Vitivinícola de Carcavelos, o vinho generoso Carcavelos deve apresentar um teor de açúcar residual inferior ou igual a 280 g/L, o título alcoométrico volúmico total não deve ser inferior a 17,5% vol. e o título alcoométrico volúmico adquirido não deve ser inferior a 15% vol. nem superior a 22% vol. Relativamente à acidez volátil, o valor máximo estabelecido é 1,5 g/l para vinhos cuja idade não ultrapasse os 10 anos e 1,8 g/l para os vinhos com idade superior a 10 anos. Os restantes parâmetros analíticos são iguais aos dos vinhos licorosos em geral.

Carvalho *et al.* (2016) analisaram vários vinhos de Carcavelos brancos da Quinta do Marquês com diferentes anos de colheita, independentemente do tipo de madeira e do nível de queima em que envelheceu, da dimensão e estado de utilização da barrica, e do local de conservação. No quadro 2, constam os parâmetros estudados em vinhos de Carcavelos, com idades de envelhecimento compreendidas entre os 0 e 16 anos.

*Quadro 2- Análises físico-químicas do vinho de Carcavelos branco ao longo do seu envelhecimento (Carvalho et al., 2016).*

	<b>0 anos</b>	<b>0 a 4 anos</b>	<b>4 a 8 anos</b>	<b>8 a 16 anos</b>
Massa Volúmica (g/cm <sup>3</sup> )	1,0312	1,0374	1,0341	1,0413
Tit. Alc. Vol. Adquirido (% v/v)	17,5	17,0	17,5	17,1
Acidez Total (g/L ác. Tart.)	5,36	4,68	4,94	4,78
Acidez Volátil (g/L ác. Acét.)	0,30	0,52	0,58	0,65
pH	3,28	3,38	3,36	3,44
Açúcares Redutores (g/L)	105,41	142,45	126,35	148,4
Extrato Seco (g/L)	128,63	155,3	163,17	169,53

## 2.5 Projeto Villa Oeiras

Em 1961, a Quinta do Marquês, propriedade do Estado, foi cedida à Estação Agronómica Nacional (EAN) para desenvolverem investigação na área agrícola. Em 1983, o diretor e um investigador do EAN uniram-se para retomar a produção de vinho de Carcavelos na Quinta do Marquês, plantando mais 5,5 hectares de vinha. Como, na época, não existia adega nem equipamento de vinificação, a partir de 1987, começaram a encaminhar as uvas para a Estação Vitivinícola Nacional (EVN), em Dois Portos, para serem vinificadas (Carvalho *et al.*, 2016).

A Câmara Municipal de Oeiras (CMO) queria ter um papel mais ativo na produção do vinho e possuía meios para ajudar a EAN a fazê-lo. É assim que, em 1997, ambas entidades estabelecem um protocolo de cooperação, tendo como objetivo a recuperação do edifício do Casal da Manteiga, convertendo-o numa adega. Após 4 anos e sob financiamento da CMO, a adega está concluída e com todo o seu equipamento de vinificação instalado.

Em 2006, a CMO assume controlo total da exploração das vinhas e 3 anos depois decide plantar mais 5 hectares de vinha, ficando com uma área total de vinha de 12,5 hectares. Com o aumento da produção, foi necessário investir numa cave de envelhecimento no Casal da Manteiga, recuperar a Adega do Palácio e adquirir vasilhas de madeira.

Atualmente, o Projeto Villa Oeiras já conta com cerca de 19 hectares de vinha e cerca de 1400 barricas para envelhecimento e foi o responsável pela recuperação da produção do vinho de Carcavelos, sendo o maior produtor deste vinho e vencedor de múltiplos prémios nacionais e internacionais.



*Figura 14- Quinta do Marquês. (Fonte: Câmara Municipal de Oeiras)*

## 2.5.1 Vinha

A Quinta do Marquês tem 5 talhões de vinha, sendo que um deles é vinha velha plantada em 1983 e outro é vinha nova, que ainda não deu fruto uma vez que só foi plantada em 2020. Na figura 15, estão ilustrados os talhões existentes com a respetiva área e castas ali plantadas.



Figura 15- Imagem satélite da Quinta do Marquês. (Fonte: Projeto Villa Oeiras)

### **Parcelas da vinha e respetivas áreas:**

**1-Área:** 19 720 m<sup>2</sup>

**Castas:** Ratinho, Rabo de Ovelha e Arinto.

**2- Área:** 31 830 m<sup>2</sup>

**Castas:** Amostrinha, Ratinho, Galego Dourado e Seara Nova

**3- Área:** 21 887 m<sup>2</sup>

**Castas:** Ratinho, Galego Dourado e Arinto.

**4- Vinha Velha**

**Área:** 59 060 m<sup>2</sup>

**Castas:** Trincadeira, Castelão, Ratinho, Arinto e Galego Dourado.

**5- Vinha Nova**

**Área:** 67 170 m<sup>2</sup>

**Castas:** Arinto, Galego Dourado, Ratinho, Castelão.

**Área total de vinha:** 199 670 m<sup>2</sup>

## 2.5.2 Adeegas

O Projeto Villa Oeiras dispõe de duas adeegas: a adega do Casal da Manteiga (figuras 16 e 17) e a adega do Palácio do Marquês de Pombal (figura 18).

A adega do Casal da Manteiga é onde ocorre a receção das uvas e posterior vinificação das mesmas e ainda o envelhecimento/conservação dos vinhos. Assim sendo, a adega está totalmente equipada com tapete e mesa de escolha, desengaçador, bomba de massas, duas prensas (pneumática de pressão e pneumática de vácuo), duas cubas de maceração (vertical e horizontal), 8 cubas sempre cheias de várias dimensões (400, 500, 2000 e 4000 L), assim como, 32 depósitos de inox de várias dimensões (1000, 1500, 5000 e 6000 L). Segundo Carvalho et al. (2016), esta adega tem capacidade para produzir 100000 a 120000 litros/ano. Para além disso, possui espaço para armazenar cerca de 600 vasilhas para envelhecimento dos vinhos ali produzidos.



*Figura 16- Adega Casal da Manteiga.*



Figura 17- Cave de envelhecimento da adega Casal da Manteiga. (Fonte: Projeto Villa Oeiras).

A adega do Palácio do Marquês de Pombal foi recuperada com o objetivo de acompanhar o crescimento da produção. Esta adega funciona como cave de envelhecimento para os vinhos produzidos na adega do Casal da Manteiga, tendo uma capacidade de envelhecimento de cerca de 800 vasilhas de 225 litros.



Figura 18- Adega do Palácio do Marquês de Pombal. (Fonte: Projeto Villa Oeiras).

### 3. Estágio Profissional

Em fevereiro de 2022, iniciei o estágio profissional no projeto Villa Oeiras. Nos primeiros meses, desempenhei funções de clarificação e estabilização, nomeadamente colagem e filtração dos vinhos. Nos meses seguintes, aproximando-se a época da vindima, foi-me atribuída a função de gestão da adega, com o objetivo de a desocupar e de ter espaço para colocar o mosto/vinho produzido nesse ano. Assim sendo, engarrafámos os vinhos previamente filtrados e adquirimos mais vasilhas de madeira para atestar com vinho produzido em 2021, que estava a estagiar em cubas de inox. Deste modo, quando chegou a época da vindima, a adega já estava pronta a receber as uvas colhidas, sendo as últimas semanas do estágio focadas na vinificação das mesmas, na qual participei desde o momento de chegada das uvas à adega até ao final da fermentação.

No seguimento desta breve introdução, irei relatar as atividades realizadas no decorrer do estágio, desde o crescimento da uva até ao momento do engarrafamento.

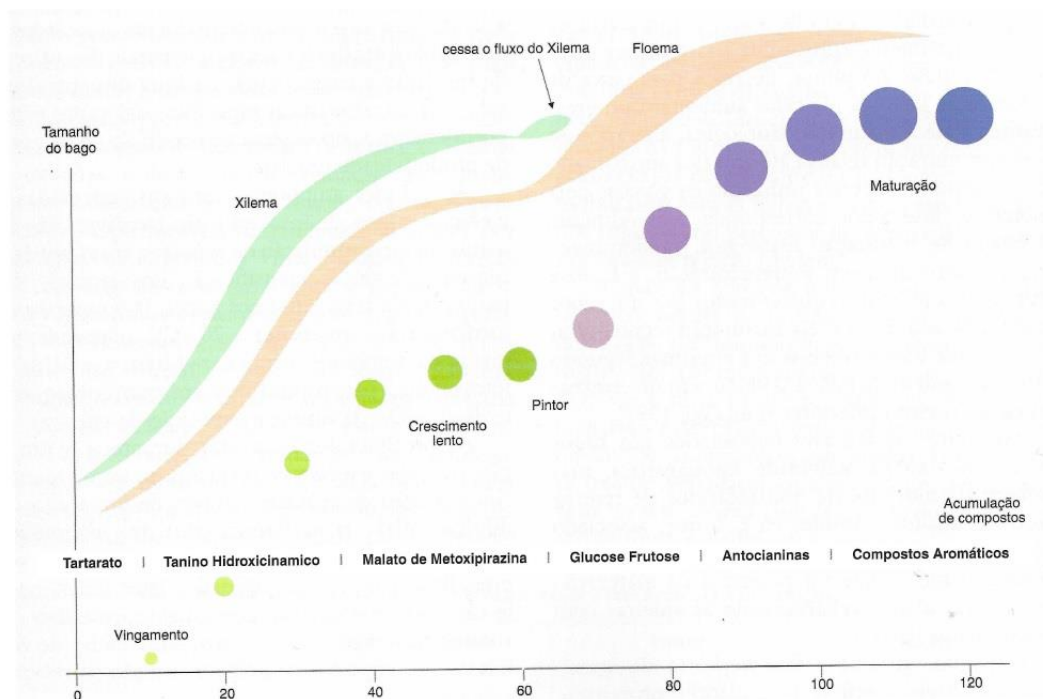
#### 3.1 Evolução da maturação e definição da data de vindima

Ao longo do ciclo reprodutivo, o bago apresenta diferentes fases de maturação. Após a floração e o vingamento, seguem-se as etapas de desenvolvimento da uva: período herbáceo, pintor, período da maturação e sobrematuração. Na figura 19, pode-se observar três estados maturação diferentes: pintor, período de maturação e sobrematuração.



Figura 19-Fases de maturação das uvas na Quinta do Marquês (pintor, período de maturação e sobrematuração, respetivamente). (Fonte: Carvalho et al., 2016)

De acordo com Magalhães (2015), a primeira fase, denominada de período herbáceo, estende-se do vingamento ao início da fase do pintor. Geralmente, dura entre 5 a 6 semanas e depende de diversos fatores como, por exemplo, a casta e as condições climáticas. A segunda etapa caracteriza-se pela mudança da cor do bago (pintor), na qual a uva branca passa de verde a amarelo, devido à síntese de flavonas, e a uva tinta de vermelho claro a vermelho escuro, pela síntese de antocianinas. Nesta fase, o crescimento do bago abranda e dá-se o início da acumulação de açúcares. A próxima etapa, a maturação do bago, está relacionada com o crescimento final do bago e com a degradação dos ácidos, diminuição do teor em proantocianidinas e acumulação de açúcares, antocianinas, compostos aromáticos, azoto assimilável, entre outros (Assis da Veiga (2014); Magalhães (2015); Ó-Marques *et al.* (2005)). As uvas passam de bagos pequenos, duros e ácidos para bagos maiores, mais suaves, mais doces, menos ácidos e aromáticos (Hornedo-Ortega *et al.*, 2021). Esta encontra-se completa quando o bago atinge o grau de maturação desejado e está pronto para ser colhido. Só se o cacho não for colhido e exceder a maturação, ocorre a última fase, a sobrematuração, que é quando deixa de haver trocas entre os bagos e o resto da planta, pela diminuição do peso e do volume dos bagos, diminuição das antocianinas totais, aumento da quantidade de açúcares e alteração na composição aromática e fenólica (Magalhães, 2015).



para a fase translúcida. (Fonte: Adaptado de Fregoni (1999)).

A maturação da uva é influenciada por fatores permanentes (casta, porta-enxerto, clima, solo, etc), modificáveis (forma de condução, poda, desfolha, empacotamento, rega, etc) e acidentais (doenças, acidentes meteorológicos, pragas). Segundo Magalhães (2015), existem essencialmente três definições de maturação: fisiológica, industrial e tecnológica. A maturação fisiológica corresponde ao momento em que as uvas apresentam o teor em açúcares mais elevado e atingem o seu tamanho máximo (Carvalho *et al.*,2016). A maturação industrial coincide com o valor máximo da proporção entre açúcares acumulados no bago e a acidez total, e a maturação tecnológica corresponde ao estado ótimo de colheita, de acordo com o vinho pretendido. Para além destas, há autores que consideram ainda a maturação fenólica, que se baseia na riqueza em antocianinas e na evolução dos taninos, e a maturação aromática, que é obtida quando se atingem valores elevados dos compostos aromáticos pretendidos (Dias, 2006).

No projeto Villa Oeiras, o principal objetivo é produzir vinho de Carcavelos, um vinho fortificado. Para a vinificação de vinhos licorosos, o teor em açúcares assume um papel muito importante, tanto a nível técnico como económico, uma vez que determinará a quantidade de aguardente a ser adicionada ao vinho (Carvalho *et al.*, 2016). Assim, a maturação tecnológica corresponderá a uma fase em que a quantidade de açúcares seja elevada, mantendo um bom equilíbrio entre açúcares, ácidos, aromas e polifenóis. No entanto, poderão existir limitações relativamente à escolha da data ideal para a vindima, como, por exemplo, condições climáticas adversas, estado sanitário das uvas, ou ainda disponibilidade de mão de obra (Magalhães, 2015).

Na Quinta do Marquês, a vindima é normalmente efetuada em agosto/setembro. No final de julho/início de agosto até à vindima, procedia à recolha de amostras semanais de cerca de 200 bagos de várias parcelas de cada casta (figura 21) para determinar o grau Brix no mosto, através de um refratómetro digital e de um refratómetro portátil. Após essas medições, colocava o mosto numa proveta, media a temperatura e determinava a densidade com o auxílio de um mostímetro. Em seguida, através de uma tabela de correções, determinava a densidade corrigida, os graus Baumé corrigidos o teor de álcool provável corrigido.

Apesar de insuficiente, a determinação destes parâmetros permite ao técnico de viticultura prever uma data de colheita e dar início ao planeamento da vindima. Normalmente, proceder-se-ia à medição do pH, no entanto o potenciómetro não estava a funcionar devidamente, pelo que o enólogo optou por não realizar essa medição.



*Figura 21-Recolha de amostra de bagos.*

### 3.2 Vindima

Na Quinta do Marquês, grande parte da vinha foi plantada com espaçamento entre linhas suficiente para realizar vindima mecânica, com exceção da vinha velha. No entanto, opta-se exclusivamente pela vindima manual, na qual as uvas são colhidas intactas e colocadas em baldes, com cerca de 20 kg de capacidade, que serão transportados para a adega (figura 22). À chegada à adega e com auxílio da equipa operacional, procedíamos à pesagem das uvas e colocávamo-las no tapete de escolha. De seguida, descartávamos os corpos estranhos transportados juntamente com as uvas e seleccionávamos minuciosamente os bagos de acordo com o seu estado sanitário, uma vez que ao excluir as uvas com podridão, evita-se o aparecimento de aromas indesejáveis no vinho. Para além disso, a realização da vindima manual previne fenómenos oxidativos, macerações prematuras não controladas, contaminação microbiana, gostos estranhos, entre outros. Tendo em conta todos os fatores referidos anteriormente, a reduzida área de vinha e que os trabalhadores sazonais são funcionários da Câmara Municipal de Oeiras, não faria sentido optar pela vindima mecânica.



Figura 22- Transporte da uva colhida. (Fonte: Carvalho et al., 2016)

Este ano, apenas os primeiros dois dias de vindima, 24 e 25 de agosto, foram de acordo com a maturação tecnológica das diferentes castas e com os vinhos pretendidos. Os restantes dias (7, 8, 9, 16, 17 e 19 de setembro) e castas a vindimar foram definidos pelo Presidente da Câmara Municipal de Oeiras. Uma vez que alguns dias definidos já ultrapassavam a maturação fisiológica das castas mais precoces, houve um ataque de podridão.

### 3.3 Vinificação

A vinificação consiste num conjunto de operações técnicas necessárias à transformação de uvas em vinho. Dependendo do tipo de uva e do vinho pretendido, poderão realizar-se diferentes métodos de vinificação: bica aberta e curtimenta. Designa-se bica aberta o processo de vinificação em que a fermentação do mosto ocorre na ausência das partes sólidas do cacho e curtimenta quando o mosto macera e fermenta em contacto com as películas, grainhas e, por vezes, engaço.

#### 3.3.1 Operações pré-fermentativas

Após a seleção manual dos cachos na mesa de escolha, estes são encaminhados para um desengaçador horizontal, onde os bagos serão separados dos engaços (figuras 23 e 24). Esta operação promove a diminuição do teor de taninos adstringentes dos vinhos, do risco de aparecimento de aromas vegetais e herbáceos, e do volume ocupado pelas massas (Dias Cardoso, 2019). Em seguida, os bagos são encaminhados para a prensa ou para uma cuba de maceração, através de uma bomba de massas. Esta decisão é influenciada pelo tipo de uva e pelo seu estado sanitário, pelo tipo de vinho pretendido e pelas opções do enólogo. No processo de vinificação em bica aberta, os bagos são conduzidos para a prensa logo após o desengace, enquanto que em curtimenta, só se efetua a prensagem quando concluída a fermentação alcoólica.



Figura 23- Trajeto percorrido pelas as uvas até ao interior da adega.



Figura 24-Tapete transportador.

Na Quinta do Marquês, todos os cachos que chegam à adega passam pelo desengaçador horizontal. Ao caírem na bomba de massas para serem transportadas, adicionava uma solução aquosa de bissulfito de potássio, devido às suas propriedades dissolventes, antioxidantes, antissépticas e antidiastásicas (Dias Cardoso, 2019). Posteriormente, o enólogo decide se encaminha as uvas para uma das prensas (pneumática de vácuo ou de pressão) ou se ficam a fermentar numa das cubas de maceração (horizontal/rotativa ou vertical), ou seja, se opta pelo processo de vinificação de bica aberta ou curtimenta.

Geralmente, o enólogo só encaminha as uvas diretamente para a prensa se não estiverem sãs ou se for para produzir vinho branco IGP. Nestes casos, sempre que tem possibilidade, opta pela prensa de vácuo. Quando o objetivo é produzir vinho branco IGP, esta prensa garante que o vinho não tem contacto com o oxigénio, evitando a possível oxidação do mosto. Quando existem muitas uvas com podridão e o objetivo é produzir vinho de Carcavelos, esta prensa permite trabalhar com pressões mais baixas, reduzindo a extração de compostos indesejáveis. Seguidamente, o mosto é conduzido para depósitos de inox de 5000 ou 6000 litros.

Quando as uvas se destinam à produção de vinho licoroso de Carcavelos, independentemente de ser tinto ou branco, e se se encontram em boas condições sanitárias, o enólogo opta geralmente pelo método de curtimenta. Relativamente à escolha da cuba, costuma optar pela cuba rotativa (maceração horizontal) para vinhos colheita com perfil mais elegante, uma vez que permite maior contacto com as massas e, conseqüentemente, melhor extração de compostos. Para além disso, como a remontagem não é com o auxílio de uma bomba (tal como na cuba de maceração vertical), permite elaborar vinhos mais suaves. Só no final da fermentação é que as massas são prensadas e para esse fim o enólogo costuma preferir a prensa pneumática de pressão, pois atinge maiores pressões, obtendo maior rendimento líquido.

### 3.3.1.1 Cubas de maceração

A maceração consiste no contacto mais ou menos prolongado do mosto com as partes sólidas dos bagos (grainhas, película e polpa) após o esmagamento e/ou desengace (Dias Cardoso, 2019). No entanto, dependendo da resistência da película das uvas, alguma maceração inevitável poderá ocorrer a caminho da adega, dependendo da duração entre a colheita das uvas e o seu processamento na adega, e da temperatura a que se encontram as uvas (Jackson, 2008).

Durante a maceração fermentativa, as componentes sólidas do bago flutuam no topo da cuba de maceração e formam uma camada, designada manta, resultante da força ascendente do dióxido de carbono em formação. Este fenómeno promove o aumento da temperatura do mosto e dificulta o contacto entre as componentes sólidas e líquidas do mosto. A fim de aumentar a área de contacto e ajudar a manter uma temperatura constante, limitando simultaneamente o risco de contaminação do mosto, os enólogos geralmente adotam um destes métodos (Setford *et al.*, 2017):

- a) bombear o líquido do fundo do tanque sobre a manta;
- b) utilizar um instrumento para perfurar e empurrar a manta para o fundo do depósito;
- c) utilizar uma cuba rotativa que ajuda a submergir a manta de novo no líquido.

Na adega do Casal da Manteiga, opta-se pelo método a) ou pelo método c), dependendo dos vinhos pretendidos. Como referido anterior, quando o enólogo pretende produzir um vinho com um perfil mais elegante, opta pela cuba rotativa (maceração horizontal) equipada com cinta de refrigeração. Esta cuba permite que a manta se estenda por uma superfície maior do que na cuba de maceração vertical, formando uma manta menos espessa e resultando numa maior área de contacto entre a parte sólida e líquida. Para além disso, estas cubas dispõem de um helicoidal interno que, ao rodar, facilita o envolvimento das massas com o líquido que irá conduzir a uma extração de compostos muito suave. Assim, como a maioria dos aromas da uva estão essencialmente localizados na película, a utilização desta cuba promove uma maior libertação de aromas, pois facilita a sua difusão e a ação de enzimas sobre os percussores de aroma. No entanto, é necessário ter muito cuidado com a quantidade de rotações para não haver excesso de extração, obtendo-se vinhos grosseiros de carácter herbáceo (Dias Cardoso, 2019).

A cuba de maceração vertical (método a)) tem a vantagem de facilitar o arejamento do mosto, que ajuda a melhorar o desenvolvimento das leveduras no início da fermentação, possibilita a extração e difusão de compostos fenólicos provenientes das películas e a homogeneização da temperatura. A remontagem pode ser realizada com arejamento, transferindo o mosto do fundo da cuba para uma selha, depois bombeando-o e irrigando a manta, ou sem arejamento utilizando a bomba e a mangueira da própria cuba. A primeira opção pode ser útil para facilitar o desenvolvimento de leveduras no início, para controlar fermentações lentas e para evitar aromas reductores formados durante a fermentação, enquanto que a segunda opção é utilizada apenas para envolver a manta no líquido, evitando oxidações desnecessárias (Morata *et al.*, 2019).

É importante salientar que ambas as cubas possuem uma cinta de refrigeração, mantendo a temperatura controlada de modo a preservar os aromas varietais, a promover a extração de compostos e a não afetar a atividade das leveduras.



Figura 23- Cuba de maceração rotativa horizontal (à esquerda) e cuba de maceração vertical (à direita).

### 3.3.1.2 Prensas

As máquinas utilizadas no processo de vinificação afetam diretamente a qualidade do vinho e as suas propriedades. A prensagem das uvas é uma etapa muito importante na vinificação, uma vez que pode promover a ocorrência de processos enzimáticos no mosto, conduzindo à formação de diferentes compostos químicos (Catania *et al.*, 2019).

Na adega do Casal da Manteiga utilizam-se duas prensas: prensa horizontal pneumática de pressão e prensa horizontal pneumática de vácuo (figura 26). A escolha da prensa depende, principalmente, do estado sanitário das uvas e do tipo de vinho pretendido pelo enólogo. Como as uvas são previamente desengaçadas e transportadas até à prensa com o auxílio de uma bomba de massas e, por vezes, até já após a maceração, estas já chegam desengaçadas e maioritariamente esmagadas.



Figura 24- Prensa horizontal pneumática de pressão (à esquerda) e prensa horizontal pneumática de vácuo (à direita).

Geralmente, quando as uvas estão sãs, o enólogo opta pela prensa pneumática para produzir vinhos generosos de Carcavelos, pois, como é possível trabalhar com pressões mais altas, obtém-se maior rendimento líquido. Quando as uvas não se encontram num bom estado sanitário e não se quer extrair compostos indesejáveis, utiliza-se a prensa de vácuo, pois possibilita uma prensagem com pressões mais baixas. É de salientar que a pressão aplicada durante a prensagem das uvas afeta a extração dos aromas varietais localizados na película da uva, assim como também afeta compostos como os polifenóis e a glutatona, que possuem propriedades antioxidantes envolvidas nos processos de oxidação do mosto e estabilidade do vinho branco (Maggu *et al.*, 2007). Quando o enólogo pretende produzir vinho branco IGP, opta pela prensa de vácuo, não só por funcionar a baixas pressões, como também diminui substancialmente o risco de oxidação, por não ter contacto com o ar. O oxigénio pode influenciar drasticamente a composição e a qualidade do vinho. A exposição ao oxigénio ocorre naturalmente durante a vindima e em processos pré-fermentativos como o desengace, o esmagamento e a prensagem (Catania *et al.*, 2019) e, por isso, o mosto costuma ser protegido contra a oxidação enzimática por dióxido de enxofre.

### 3.3.1.3 Correções com SO<sub>2</sub>

A utilização de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) é fundamental na vinificação, dadas as suas propriedades redutoras, antioxidantes, antissépticas, entre outras (Carvalho *et al.*, 2016). Todavia, é muito comum cometerem-se erros na aplicação deste produto. As doses excessivas devem ser evitadas, sobretudo por razões de saúde, mas também porque neutralizam os aromas do vinho e podem até provocar defeitos de aroma característicos, que se tornam sufocantes e irritantes, acompanhado de uma sensação amarga na degustação. Por outro lado, uma concentração insuficiente não assegura a estabilidade total do vinho e pode resultar em oxidação excessiva ou desenvolvimento microbiano, comprometendo a sua qualidade (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006).

Considerando a rapidez com que ocorrem os fenómenos oxidativos, a aplicação de SO<sub>2</sub> nas uvas só é eficaz se o dióxido de enxofre for rapidamente incorporado no volume total antes do início da fermentação (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006). Assim, como referido anteriormente, aplicava uma solução aquosa de bissulfito de potássio na bomba de massas, após o desengace e antes de dar início à fermentação. Contudo, segundo *Carvalho et al.* (2016), os vinhos fortificados requerem menores quantidades de SO<sub>2</sub> do que os vinhos brancos e vinhos tintos, dado que a aguardente os protege durante o período de conservação/envelhecimento.

### 3.3.2 Fermentação alcoólica e fortificação

A fermentação alcoólica consiste na degradação dos açúcares do mosto por leveduras, em ambiente anaeróbio, com a produção de álcool e libertação de dióxido de carbono e calor.

A fermentação alcoólica considera-se concluída quando todo o açúcar for transformado em álcool. Segundo *Carvalho et al.* (2016), na produção de vinhos de Carcavelos (brancos ou tintos), a fermentação pode ocorrer de diferentes formas:

- Fermentação praticamente inexistente, na qual era adicionada aguardente vínica ou álcool interrompendo a fermentação, imediatamente após o seu começo.
- Fermentação incompleta, em que se adicionava aguardente vínica ou álcool durante o processo.
- Fermentação completa, em que se aguardava pelo fim do processo para se proceder à adição de aguardente vínica ou álcool.

Antigamente, ao produzir vinho de Carcavelos, optava-se pela fermentação completa. Vasconcellos (1938) cita Ferreira Lapa que descreve o processo de vinificação tradicional: *“A fermentação nos balseiros dura seis a sete dias. Ao fim deste tempo o mosto tem ainda doçura bastante, mas sem embargo disso passa-se para os tonéis, aonde continua a fermentar durante dez a quinze dias. A balsa volta outra vez ao lagar para ser espremida, e este vinho de espremedura junta-se ao primeiro. Ao cabo daquele tempo o vinho está quasi «sêco» e é então que se aguardenta e se lhe mistura um pouco de vinho abafado. O vinho branco é fabricado segundo o método comum, isto é, depois de pisada e espremida a uva no lagar, é o mosto que corre da bica aberta envasilhado em tonéis destapados, onde fermenta por espaço de um mês; ao fim deste tempo aguardenta-se, mistura-se-lhe o abafado, e mais tarde trasfega-se”*. Ferreira Lapa (1868) refere, ainda, que os vinhos tinham teores de açúcar muito baixos e que a doçura do vinho de Carcavelos era inteiramente proveniente do vinho abafado adicionado.

O método de produção dos vinhos generosos de Carcavelos tem vindo a sofrer alterações desde a época do Marquês de Pombal. Segundo Ferreira Lapa (1868) e, posteriormente, Vasconcellos (1938), aguardava-se até que a fermentação estivesse concluída para se adicionar aguardente e um pouco de abafado, resultando num vinho em que o açúcar teria sido todo convertido em álcool e a doçura era exclusivamente proveniente do abafado. Atualmente, o vinho licoroso de Carcavelos é produzido como o vinho do Porto, isto é, a fermentação é interrompida a meio pela adição de aguardente vínica. Deste modo, hoje em dia, é um vinho em que não é adicionado vinho abafado e em que o açúcar é inteiramente originário das uvas.

Desde 1987 que, na Quinta do Marquês, a aguardente vínica é adicionada a meio da fermentação. Se o enólogo optar pelo método de curtimenta, as uvas ficam a fermentar juntamente com as massas, podendo proceder à inoculação para dar início à fermentação, e quando a fermentação terminar separa-se o vinho das massas e estas são prensadas. Se o enólogo optar pelo método de bica aberta, as uvas são prensadas logo após o desengace e o mosto é encaminhado para um depósito de inox para iniciar a fermentação, por vezes, com ajuda de leveduras.

Durante este processo, procedia à medição da temperatura e da densidade diariamente e mantinha as temperaturas entre os 16 a 20°C para os brancos e entre os 28 a 30°C para os tintos. Quando a densidade atingisse os 1045, adicionava a quantidade de aguardente vínica determinada pelo enólogo para interromper a fermentação.

A aguardente vínica a 77% v/v é proveniente da Lourinhã, região demarcada da Aguardente Vínica de Qualidade com Denominação de Origem Controlada, sendo a primeira e única região demarcada do país apenas para produção de aguardentes. A utilização de aguardente de elevada qualidade tem um papel fundamental na produção de um vinho fortificado de excelência.

### 3.3.3 Operações pós-fermentativas

Logo após a fermentação alcoólica, separava o vinho das borras grosseiras através de uma trasfega. Posteriormente, os vinhos permanecem em depósitos de inox durante um a dois meses para ocorrer uma decantação natural. Quando o enólogo decidir, recorre-se a outra trasfega para colocar o vinho em barricas de madeira, onde irão envelhecer.



*Figura 25-Borras grosseiras.*

### 3.4 Envelhecimento em madeira

De acordo com o Decreto-Lei nº61/2020, de 18 de agosto, “os vinhos com direito à DOP «Carcavelos» só podem ser comercializados após estágio mínimo de 24 meses em vasilhame de madeira”. Deste modo, os vinhos são transferidos das cubas de inox para as barricas de madeira para estagiarem, no mínimo, 2 anos.

A vasilha de madeira confere características únicas a um vinho ou aguardente vínica, uma vez que funciona como uma “interface ativa entre o líquido nela contido e o meio ambiente” (Carvalho *et al.*, 2016).

Durante o envelhecimento, vários compostos solúveis da madeira são transferidos para o vinho aumentando a sua complexidade. Os taninos hidrolisáveis contribuem para a sensação de adstringência e estabilização da cor, ao passo que os fenóis voláteis e os aldeídos benzénicos desempenham um papel fundamental na complexidade sensorial dos vinhos (Zhang *et al.*, 2015). Para além disso, a madeira favorece a microoxigenação do vinho que promove reações de condensação entre antocianinas e proantocianidinas, resultando na estabilização da cor e na diminuição da sensação de adstringência.

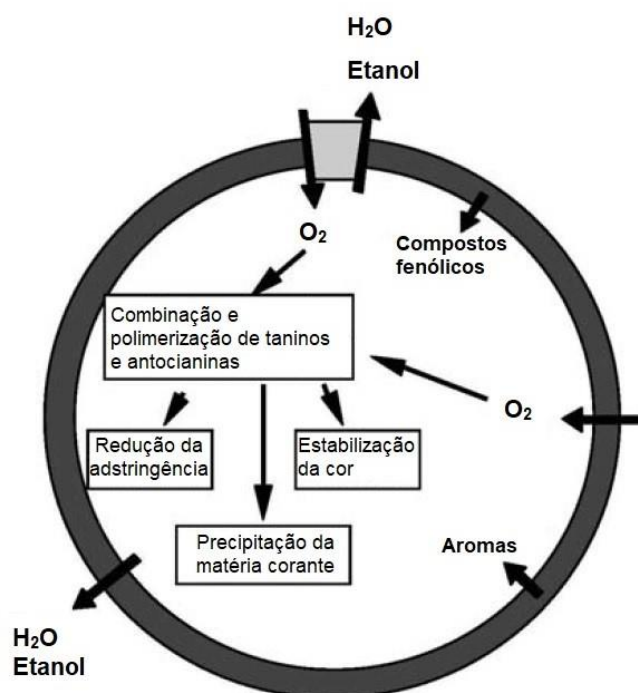


Figura 26- Fenómenos que ocorrem durante o envelhecimento em vasilhas de madeira. (Fonte: Zamora, 2019)

As características físico-químicas e sensoriais dos vinhos e aguardentes envelhecidos são influenciadas por particularidades da madeira (espécie botânica e a origem geográfica), da vasilha (estado de utilização, dimensão, intensidade da queima) e da cave de envelhecimento (temperatura, humidade relativa e circulação do ar) (Canas e Caldeira, 2015).

### 3.4.1 Características da vasilha de madeira

#### 3.4.1.1 Tipo de madeira utilizada

Atualmente, as espécies de madeira mais utilizadas em tanoaria são *Quercus robur* e *Quercus alba*. No entanto, ao longo de vários anos, a ex-EVN (atual INIAV) estudou as espécies de carvalho e de castanheiro cultivadas em Portugal e, também, os carvalhos do Leste da Europa, demonstrando a aptidão destas madeiras para tanoaria. Estas madeiras aceleram a transferência dos seus compostos para os vinhos e aguardentes vínicas, resultando numa superior complexidade de aroma e sabor e mais rápida evolução dos mesmos. Para além disso, são produtos mais económicos do que o carvalho francês e americano, reduzindo os custos de produção (Canas e Caldeira, 2015).

Na Quinta do Marquês, existem maioritariamente barricas de carvalho francês e carvalho nacional, de queima de intensidade média, de 225 L e 500 L. Assim, em 2019, McCallum *et al.* publicaram um artigo cujo objetivo era analisar os efeitos de barricas novas de carvalho português (*Quercus pyrenaica*) e carvalho francês (*Quercus robur*) com diferentes intensidades de queima (média ou forte) num vinho de Carcavelos da mesma colheita, envelhecido durante 8 anos. Através deste estudo, concluiu-se que, quando comparadas as espécies, a madeira de *Quercus pyrenaica* apresentava maior teor de fenóis totais, flavonóides e não flavonóides que a de *Quercus robur*, independentemente da intensidade da queima. Por outro lado, as análises realizadas não revelaram efeitos significativos das espécies de madeira nem da intensidade da queima na densidade do vinho, acidez total, acidez volátil, teor alcoólico, extrato seco total nem intensidade da cor (McCallum *et al.*, 2019).

### 3.4.1.2 Dimensão e estado de utilização

A dimensão das vasilhas influencia o envelhecimento de um vinho ou aguardente, dado que pode influir na velocidade de extração de compostos, em virtude da relação superfície/volume. Isto é, quanto mais pequena for a vasilha maior será o contacto entre a superfície de madeira e o volume de líquido nela contido, e, portanto, mais rápido tende a ser o envelhecimento (Carvalho *et al.*, 2016).



Figura 27- Barricas de 225L e 500L na adega do Casal da Manteiga.

No Projeto Villa Oeiras utilizam-se, maioritariamente, barricas novas e usadas de 225 e 500 litros (figura 29). Alguns estudos referem que as barricas de 500 litros são preferíveis, tanto a nível técnico como económico, por poderem ser reutilizadas mais vezes ao permitirem uma extração lenta e contínua de compostos. Já as barricas de menor dimensão, são vantajosas até aos primeiros dois anos de envelhecimento, possibilitando uma evolução do vinho ou aguardente mais rápida, no entanto, promove o rápido esgotamento da madeira.

No que respeita o estado de utilização das vasilhas, tradicionalmente, os vinhos fortificados envelhecem em barricas usadas, contudo, recentemente, tem-se utilizado barricas novas para esse efeito. O uso sucessivo de uma vasilha de madeira resulta numa contínua diminuição da extração de compostos fenólicos, uma vez que já foram transferidos para os vinhos anteriores. Assim, a utilização de barricas novas aumenta a extração de compostos voláteis, mas também de compostos não voláteis, tais como elagitaninos. Para além disso, estudos revelam que a maioria dos compostos aromáticos são extraídos nos primeiros dois meses de envelhecimento (McCallum et al., 2019).

Na Quinta do Marquês, é costume colocar o vinho de Carcavelos em barricas novas por um período de um a dois anos para, então, transferi-lo para barricas usadas onde irá envelhecer por tempo indeterminado. Este processo promove o amaciamento do vinho ou aguardente, maximizando a sua qualidade, uma vez que, após a extração de compostos da madeira de uma barrica nova, opta-se pela oxidação favorecida pela barrica usada. Como a oxidação é um fenómeno fulcral no desenvolvimento do aroma característicos do Carcavelos, esta técnica é extremamente relevante para a obtenção de vinhos de elevada qualidade.

### 3.4.2 Processo de fabrico das vasilhas de madeira

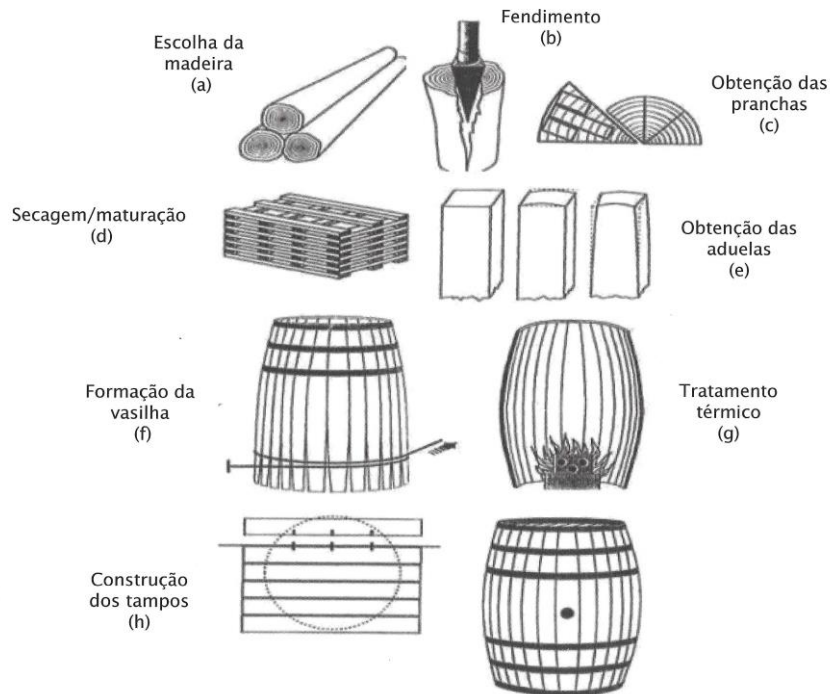


Figura 28- Etapas do processo do fabrico da vasilha de madeira. (Fonte: Carvalho et al., 2016)

Durante o processo de fabrico das barricas, a madeira é submetida a diversas operações que influenciam a sua composição química, nomeadamente a secagem/maturação (d) e o tratamento térmico (g) (figura 30).

A secagem é um processo fundamental para a diminuição da humidade relativa e para a remoção de taninos da madeira, quer por lixiviação ou por degradação oxidativa (Caldeira, 2004). Para além disso, ocorrem vários fenómenos químicos, físicos e bioquímicos que contribuem para a maturação da madeira, conferindo características únicas à vasilha e ao vinho ou aguardente que será ali conservado. As características adquiridas no decurso da secagem e maturação, assim como o local e a duração, a idade e espécie botânica da madeira são essenciais para a variabilidade da composição química da madeira, nomeadamente no que respeita aos aldeídos fenólicos, ácidos fenólicos, cumarinas, fenóis voláteis, ácido acético, entre outros (Canas e Caldeira, 2015).

O tratamento térmico é um aspeto crucial para a qualidade da vasilha, compreendendo duas fases: a vergadura e a queima. Na primeira etapa, recorre-se ao aquecimento, em conjunto com o humedecimento, com o objetivo de moldar as aduelas sem comprometer a sua integridade, conferindo a forma côncava da vasilha (Carvalho *et al.*, 2016). A segunda fase consiste em modificar a estrutura anatómica, as propriedades físicas e a composição química da madeira, devido às implicações diretas que terão nas características físico-químicas e sensoriais de um vinho ou aguardente que ali envelheça (Carvalho *et al.*, 2016). Estas alterações dependem de vários fatores, como o nível da queima (ligeira, média e forte), o tempo, a temperatura, o humedecimento e a interação de todos estes elementos com a espécie botânica da madeira (Canas e Caldeira, 2015).

A ex-EVN realizou um trabalho de investigação sobre o envelhecimento de aguardente, no qual se concluiu que, em barricas de queima média e forte, houve maior extração de compostos da madeira e maior evolução em termos sensoriais, possibilitando a elaboração de aguardentes de elevada qualidade (Carvalho *et al.*, 2016). Noutro estudo, referido anteriormente, realizado por McCallum *et al.* (2019), na Quinta do Marquês, em barricas de queima média e forte atestadas com vinho de carcavelos da mesma colheita, demonstrou que, em barricas de queima forte, deteta-se uma grande influência da madeira, observando-se maior quantidade de flavonoides e não flavonoides do que nas de queima média.

Em termos sensoriais, os vinhos que estagiam em barricas de queima ligeira extraem quantidades elevadas de taninos elágicos, podendo-se refletir num excesso de notas de coco, em barricas de carvalho Americano, e excesso de adstringência em vasilhas de carvalho francês. Já as barricas de carvalho Americano de queima média proporcionam um bom equilíbrio entre coco, baunilha e notas fumadas e, em barricas de carvalho francês, originam vinhos com maior complexidade de aroma e mais estruturado. As barricas de queima forte, de ambas as espécies, podem conferir demasiadas notas fumadas/torradas, marcando excessivamente o aroma do vinho e reduzindo o impacto dos taninos elágicos (Zamora, 2019).

### 3.4.3 Condições ambientais da cave de envelhecimento

As condições ambientais da cave – temperatura, humidade e velocidade de circulação do ar – são fatores determinantes no envelhecimento de um vinho ou aguardente, visto que influenciam o comportamento da madeira e diversos fenómenos que vão ocorrendo ao longo do tempo, tais como a evaporação, a extração de compostos da madeira e a impregnação da madeira pelo vinho (Carvalho *et al.*, 2016).

Idealmente, o local em que se processa o envelhecimento deve manter a temperatura inferior a 20°C e a amplitude térmica inferior a 4°C por ano, visto que grande variação térmica promove a evaporação do vinho ou aguardente e uma excessiva extração dos compostos da madeira, denegrindo a qualidade do vinho (Dias Cardoso, 2019). A humidade relativa da cave deve estar entre os 80 e 90%, de modo a que não ocorra diminuição do teor alcoólico, e não devem existir fortes correntes de ar para prevenir a evaporação do vinho ou aguardente.

### 3.5 Clarificação e Estabilização

A clarificação e a estabilização envolvem processos concebidos para produzir vinhos límpidos e sem defeitos até ao momento do consumo. O objetivo dos métodos e tratamentos utilizados é a obtenção de um vinho límpido e estável, recorrendo apenas ao estritamente necessário.



Figura 29-Vinho de Carcavelos após clarificação e estabilização.

Antigamente, a clarificação e estabilização eram obtidas durante o período de envelhecimento em barrica. Todas as transformações e precipitações ocorriam espontaneamente e o depósito existente era eliminado antes do engarrafamento. Com o passar do tempo e a constante evolução da ciência, os enólogos puderam começar a avaliar o risco de turbidez e implementar medidas preventivas, assegurando qualidade e autenticidade tanto aos produtores como aos consumidores.

### 3.5.1 Clarificação

A limpidez de um vinho é um fator essencial na avaliação da sua qualidade, uma vez que a obtenção de um vinho límpido e brilhante representa uma grande preocupação para os produtores de vinho (Silva, 2011). Esta preocupação surge por ser o primeiro parâmetro observado pelo consumidor, mas também porque a turvação diminui a qualidade gustativa do vinho, constituindo um ponto negativo na sua avaliação. Dado isto, pode-se concluir que a clarificação é absolutamente necessária, no entanto deve ser realizada com muita prudência para que não afete as características organolépticas do vinho (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006)

A clarificação apenas recorre a fenómenos físicos para remover partículas em suspensão. A clarificação estática ocorre através da sedimentação das partículas em suspensão por força da gravidade. Antes da fermentação, as partículas de maior peso e dimensão presentes no mosto começam a depositar, observando-se alguma clarificação do mosto. Após a fermentação, recorre-se à trasfega para remover as borras, ajudando a prevenir contaminação microbológica. As partículas mais pequenas que não depositaram serão posteriormente eliminadas através da filtração ou centrifugação (Jackson, 2008).

Na Quinta do Marquês, quando interrompida a fermentação, recorre-se à trasfega para eliminar as partículas maiores. Nos meses seguintes, procede-se à clarificação estática seguida de trasfega, pelo menos uma vez, até o vinho ir para uma vasilha de madeira. Posteriormente, numa barrica de madeira, a sua clarificação será mais eficiente, devido às diversas reações que ocorrem entre o vinho e a madeira.

### 3.5.1.1 Formação de depósitos

Existem diversos fatores que afetam a formação de depósitos, tais como o movimento do vinho, a variação da temperatura, a libertação de dióxido de carbono e o tipo de recipiente utilizado para armazenar o vinho (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006). A clarificação e a sedimentação são, geralmente, mais eficientes numa vasilha de madeira do que num depósito de inox, não só pela sua reduzida dimensão mas também pela composição da superfície em contacto com o vinho. Como referido anteriormente, através da microxigenação do vinho proporcionada pela porosidade da madeira, ocorrem reações de condensação entre antocianinas e procianidinas que resultam na estabilização da cor e na precipitação da matéria corante.

### 3.5.1.2 Trásfega

A trásfega consiste na transferência de um vinho para outro recipiente previamente higienizado, separando o vinho limpo das borras. Durante a separação, deve-se ter o máximo cuidado para que não haja a mínima agitação, evitando que as partículas se difundam novamente com o vinho. A trásfega dá-se por concluída quando o vinho começa a apresentar alguma turvação.

Esta operação permite a difusão de oxigénio no vinho, resultando na intensificação da cor e no melhoramento das características organoléticas do vinho. Para além disso, promove a libertação de CO<sub>2</sub> e a homogeneização do vinho (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006). Quando um vinho envelhece em barrica de madeira, o oxigénio vai penetrando através dos poros da madeira, no entanto, quando envelhece em cubas de inox, a trásfega é a única fonte de oxigénio e, portanto, deviam ser mais frequentes, sendo especialmente necessária no início do envelhecimento para promover reações de estabilização.

Em vinhos fortificados envelhecidos em vasilhas de madeira, a primeira trásfega deve ocorrer após a interrupção da fermentação alcoólica para eliminar a maioria das leveduras e a segunda trásfega deve ser feita umas semanas depois.

### 3.5.2 Colagem

De acordo com (Ribéreau-Gayon et al., 2006), o processo de colagem consiste na adição de uma substância no vinho que induz a floculação e posterior sedimentação das partículas responsáveis pela turvação atual do vinho e de outras substâncias instáveis, clarificando-o e estabilizando-o. Este procedimento visa, assim, remover o excesso de alguns constituintes, clarificar o vinho, manter o vinho límpido e melhorar as suas características sensoriais (Dias Cardoso, 2019).

Este processo é dividido em duas fases:

- **Floculação**, produzida pelas interações entre taninos e proteínas.
- **Clarificação**, através da eliminação de partículas em suspensão no vinho.

As reações entre taninos e proteínas produzem floculação através da combinação com partículas em suspensão, formando compostos de maior dimensão que acabam por precipitar (Ribéreau-Gayon et al., 2006). Estas interações são influenciadas pelas características do meio. Geralmente, quanto maior a quantidade de proteínas adicionada, mais taninos serão eliminados. A quantidade de taninos removida aumenta com o pH, uma vez que a floculação é mais rápida e as partículas precipitam mais facilmente, também aumenta na presença de catiões, em particular o  $\text{Fe}^{3+}$ , e a baixas temperaturas, devido à diminuição do movimento Browniano que favorece a floculação (Ribéreau-Gayon et al., 2006).

A floculação promove a estabilização, ao eliminar partículas instáveis, e a clarificação, reagindo com partículas em suspensão que são responsáveis pela turvação do vinho.



*Figura 30- Vinho apto a Carcavelos antes e após colagem.*

### 3.5.2.1 Efeitos sensoriais da colagem

A colagem elimina os taninos mais reativos e mais adstringentes, sendo, portanto, os mais agressivos em termos organoléticos. Para além disso, também elimina moléculas que contribuem para a sensação de corpo e de volume gustativo. Assim sendo, promove vinhos mais macios e harmoniosos, podendo também provocar um emagrecimento dos vinhos (Dias Cardoso, 2019; Ribéreau-Gayon et al., 2006).

Durante este processo, as perdas de compostos voláteis são diminutas e quase impercetíveis e dependem do tipo de vinho produzido, do agente de colagem utilizado e da dose administrada. Deste modo, a colagem poderá afetar a intensidade aromática do vinho, contudo poderá torná-lo mais elegante (Dias Cardoso, 2019; Ribéreau-Gayon et al., 2006).

É de extrema importância saber que doses aplicar de modo a não empobrecer o vinho, eliminando moléculas em excesso e danificando as suas componentes gustativa e aromática.

### 3.5.2.2 Bentonite

Em enologia, utilizam-se vários agentes de colagem, como, por exemplo, gelatina, caseína, albumina, cola de peixe, bentonite, PVPP (Polivinilpirrolidona), entre outros. Contudo, na adega do Casal da Manteiga, utilizava apenas bentonite, visto que o enólogo considera que este é o produto que estabiliza melhor o vinho, sem prejudicar as suas características aromáticas e gustativas.

A bentonite é um produto enológico abundantemente utilizado na estabilização e clarificação de mostos e vinhos brancos e é composta por silicatos de alumínio hidratados, pertencentes ao grupo das montmorilonites, podendo também conter quartzo, gipso e caulino (Catarino *et al.* (2004), Lipka (1974)).

A montmorilonite caracteriza-se pelo seu poder de retenção o da água e elevada expansibilidade. Deste modo, à medida que retém água, incha e aumenta a sua superfície ativa, assim como a sua capacidade de clarificação. Assim, a bentonite forma uma suspensão coloidal, comportando-se como um colóide eletronegativo que floclula, precipita e arrasta colóides de carga elétrica contrária (Lipka, 1974), resultando na eliminação das proteínas instáveis, na fixação da matéria corante e na diminuição do risco de ocorrência de casse cúprica (Peynaud, 1996).

Existem no estado natural dois tipos de bentonites (Curvelo-Garcia e Barros, 2015):

- Bentonites sódicas, que apresentam um elevado poder de inchaço e de adsorção.
- Bentonites cálcicas, que evidenciam menor poder de inchaço e de adsorção. No entanto, estas podem ser ativadas com carbonato de sódio, melhorando as suas propriedades de adsorção.

Na produção de vinhos de Carcavelos na Quinta do Marquês, utiliza-se bentonite ativada. A taxa de ativação deste produto enológico foi estudada de modo a ser tão eficaz quanto a bentonite sódica, dando origem a um volume de borras idêntico à cálcica. Deste modo, combina excelente capacidade de clarificação e estabilização, com um reduzido volume de borras.

### 3.5.3 Estabilização

O objetivo da estabilização é assegurar a limpidez duradoura e prevenir a formação de depósitos, independentemente da temperatura, da oxigenação e da iluminação do local onde o vinho é armazenado (Ribéreau-Gayon et al., 2006). Caso não se recorresse à estabilização de um vinho, quando sujeito a condições adversas (variações de temperatura, arejamento, exposição luminosa, entre outros), poderia ficar turvo e até formar depósito.

A turvação pode ser de origem física, microbiológica e físico-química. As turvações de origem física geralmente surgem quando são realizadas filtrações defeituosas e irregulares e as turvações de origem microbiana são normalmente devidas a microrganismos presentes na adega ou no processo fermentativo, como, por exemplo, bactérias (lácticas ou acéticas) e leveduras. De origem físico-química, aparecem, principalmente, quando ocorrem alterações de natureza coloidal, tartárica, férrica, cúprica, oxidásica e proteica (Silva, 2011).

Existem vários métodos para prevenir a instabilidade do vinho e diversos testes de estabilidade para se perceber se esses métodos efetivamente resultaram e os vinhos se encontram estáveis. Na Quinta do Marquês, como são produzidos vinhos fortificados que envelhecem por muitos anos em barrica de madeira, o enólogo opta apenas pelo tratamento da instabilidade proteica, enviando uma amostra para um laboratório para que se efetua um teste de estabilização proteica, de modo a ter a confirmação de que o vinho não terá problemas no futuro. No que diz respeito às restantes causas de instabilidade, como por exemplo a tartárica, o enólogo refere que, em vinhos com aquela idade, não é comum surgirem problemas e que, assim sendo, não são realizados testes de estabilidade para além da estabilização proteica.

### 3.5.3.1 Estabilização proteica

As proteínas do vinho podem tornar-se insolúveis e precipitar, dando origem à casse proteica. Este fenómeno é pouco apelativo ao consumidor e pode também ser responsável por alterações no sabor. A precipitação pode ser provocada por alterações intrínsecas ou extrínsecas que, dependendo das condições e características estruturais do vinho, poderão conduzir à desnaturação das proteínas, originando a turbidez do vinho. Segundo Sarmiento et al. (2000), essas modificações são, por exemplo, variações no pH, no teor de etanol, na temperatura de armazenamento e na quantidade de compostos fenólicos e podem surgir durante o armazenamento ou quando se juntam diferentes vinhos para criação de lotes, o que representa uma operação fundamental na elaboração do vinho de Carcavelos.

Segundo Silva (2011), as proteínas ligadas a polissacarídeos (glicoproteínas) apresentam maior estabilidade, enquanto que as proteínas de baixo peso molecular e com baixo ponto isoelétrico são associadas à instabilidade proteica. A instabilidade proteica é causada por “*pathogenesis-related proteins*”, proteínas que são altamente resistentes a pH baixo e a reações proteolíticas (Waters et al., 2005). Estas características permitem-lhes resistir aos processos de fermentação e de maturação, dando início à sua desnaturação ao longo do envelhecimento em garrafa. Durante o armazenamento do vinho, estas agregam-se e floculam, resultando na turvação do vinho.

Para determinar se o vinho está e se manterá estável, é necessário recorrer a testes de estabilidade proteica. Um teste convencional tem por base provocar a precipitação de proteínas, assumindo que a turbidez desenvolvida será a que irá ocorrer durante o armazenamento do vinho. O teste mais comum é o teste do calor, em que a amostra é aquecida a uma dada temperatura durante um certo intervalo de tempo, ocorrendo a desnaturação térmica das proteínas, seguida da sua precipitação (Sarmiento et al., 2000). De acordo com a investigação realizada por Sarmiento et al. (2000), este teste é adequado para determinar a quantidade de agente de colagem necessário para remover as proteínas do vinho suscetíveis a precipitação.

É importante salientar que o método utilizado deverá ser extremamente preciso, pois, caso não seja, poderá influenciar o tratamento do vinho e causar a remoção excessiva de proteínas, contribuindo para o empobrecimento do vinho.

Se o resultado do teste demonstrar que o vinho é instável, deve-se proceder ao seu tratamento. Para alcançar a estabilidade proteica, foram investigadas várias técnicas e concluiu-se que a mais comum é a adição de bentonite (Jackson, 2008), sendo o tratamento utilizado na adega do Casal da Manteiga.

### 3.5.4 Filtração

De acordo com a Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV) (2022), a filtração é um processo físico que consiste na passagem do vinho através de filtros apropriados que retêm as partículas em suspensão. Esta operação visa a obtenção da limpidez do vinho, se necessário por etapas sucessivas (filtração clarificante), ou a obtenção da estabilidade biológica (filtração esterilizante). A filtração pode ser realizada por aluvionagem, utilizando adjuvantes apropriados (diatomáceas, perlite ou celulose), por placas à base de celulose ou de outros materiais adequados, ou por membranas orgânicas ou minerais de uma porosidade igual ou superior a  $0,2 \mu\text{m}$  (microfiltração) (OIV, 2022).

As diferentes técnicas de filtração devem ser adaptadas a cada tipo de vinho e utilizadas apenas quando necessário. Os vinhos que envelhecem em vasilhas de madeira durante meses ou anos, como é o caso dos vinhos de Carcavelos, apresentam muito pouca turvação no momento do engarrafamento. Assim sendo, geralmente, recorre-se a uma única filtração para o vinho estar pronto a engarrafar.

Na Quinta do Marquês, filtrava sempre o vinho através de um filtro de placas à base de celulose, após a colagem com bentonite. Através deste processo, podia variar a superfície total de filtração utilizando mais ou menos placas e, ainda, escolher as placas consoante a sua porosidade (figura 33). Estes filtros conferem limpidez e estabilidade desde o engarrafamento até ao instante do consumo, no entanto, passava sempre água nos filtros para evitar que o vinho apresentasse aromas a papel e separava as primeiras dezenas de litros de vinho filtrado até que os aromas desaparecessem.

Relativamente às operações de colagem e filtração, é possível afirmar que a filtração promove a rápida limpidez do vinho, enquanto que a colagem promove a sua estabilização. Recorrendo apenas à filtração, é muito provável que as partículas instáveis acabem por flocular, causando turvação que irá conduzir à formação de depósitos. No entanto, apesar da colagem também promover a clarificação do vinho, se se optar apenas por essa operação, poderão continuar a existir partículas em suspensão que não permitirão que o vinho esteja completamente límpido. Assim, na altura do engarrafamento, efetuava sempre estas duas operações, uma vez que a colagem melhora o rendimento da filtração ao flocular as partículas em suspensão, reduzindo a colmatagem. Além do mais, a retenção de leveduras e bactérias é mais eficiente se o vinho tiver sido previamente colado (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006).



Figura 31- Placas de celulose e filtro de placas.

### 3.6 Engarrafamento

Na Adega do Casal da Manteiga, o engarrafamento iniciava-se pela lavagem manual das garrafas (utilizando apenas água), seguindo-se o enchimento através de uma enchedora manual. Para encher as garrafas, era necessário atestar o reservatório da máquina para em seguida colocar as garrafas num tabuleiro de apoio afinável e ajustá-las aos bicos de enchimento. Ao ajustar aos bicos, o vinho ia enchendo a garrafa até atingir o bico. Aí retirava a garrafa, colocava outra e repetia o processo (figura 34).



Figura 32- Enchedora.

Após o enchimento da garrafa, procedia ao rolhamento, também este manual. Como as garrafas já vêm rotuladas, apenas era necessário colocar o selo da CVR, encapsular e embalar (figura 35).

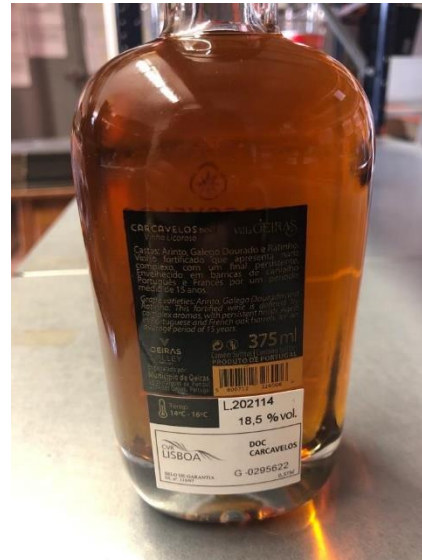


Figura 33- Rolhas (canto superior esquerdo); Garrafa com selo da CVR (canto superior direito); Encapsulamento (canto inferior esquerdo); Garrafa finalizada pronta para embalar (canto inferior direito).

### 3.7 Tipos de vinhos de Carcavelos

O vinho de Carcavelos é um vinho de lote, de diferentes castas e anos (Carvalho *et al.*, 2016). Geralmente, são elaborados lotes de 7 e 15 anos e um colheita de um ano escolhido pelo enólogo. Apesar dos vinhos poderem ser comercializados após 24 meses de estágio em vasilha de madeira, o vinho Villa Oeiras mais novo no mercado tem 7 anos de estágio. Como o vinho de Carcavelos esteve muitos anos “adormecido”, a Câmara Municipal de Oeiras queria apresentar um vinho com alguma idade e com características excepcionais, que o destacasse no mercado. Numa fase em que se estão a introduzir no setor, não faria sentido apresentar um vinho jovem que não transmitisse as qualidades do vinho de Carcavelos. No entanto, não significa que não poderão aparecer vinhos mais jovens no futuro. Já o vinho com 15 anos, foi elaborado para se diferenciar comercialmente, por não existirem vinhos fortificados em Portugal com 15 anos e por este ser um vinho já muito evoluído para esta idade.

Para a elaboração destes lotes, recolhia várias amostras determinadas pelo enólogo para serem posteriormente provadas e selecionadas para integrar o lote. Ao criar o lote, o enólogo tem em consideração os vinhos que tem em stock no intervalo de idades pretendida e elabora-o de modo a exprimir a identidade do Villa Oeiras, dando continuidade ao perfil dos vinhos em comercialização. O objetivo da prova é compreender quais as características dos vinhos provados e quais resultarão melhor num lote, a fim de manter as mesmas características obtendo sempre lotes muito homogéneos ao longo dos anos.

### 3.7.1 Características de prova dos diferentes vinhos de Carcavelos

Como referido anteriormente, são produzidos três vinhos de Carcavelos Villa Oeiras: 7 anos, 15 anos e Colheita. Tratam-se de vinhos que evidenciam as características da região demarcada de Carcavelos: clima ameno com influência marítima, terrenos com declives voltados a sul e ventos de norte que protegem as vinhas da humidade marítima. Deste modo, estes vinhos apresentam uma ótima acidez que combina na perfeição com a doçura do vinho, originando vinhos complexos e elegantes. Em seguida, nas figuras 36 a 39, são apresentados mais detalhadamente:

#### **Villa Oeiras 7 anos**

Castas: Arinto, Galego Dourado e Ratinho

- Límpido e luminoso
- Amarelo dourado
- Aroma a frutos secos, especiarias e toffee
- Aveludado com notas de frutos secos e caramelo
- Intensidade média
- Boca meio-doce, com acidez, frescura e final elegante



Figura 34- Villa Oeiras 7 anos.  
(Fonte: Projeto Villa Oeiras)

#### **Villa Oeiras Superior (15 anos)**

Castas: Arinto, Galego Dourado e Ratinho

- Límpido e luminoso
- Dourado carregado
- Aromas a frutos secos, especiarias, tabaco e toffee
- Aveludado, acidez elegante bem casada com a doçura
- Intensidade pronunciada
- Boca meio-doce, rico no paladar com final elegante e persistente



Figura 35- Villa Oeiras Superior. (Fonte: Projeto Villa Oeiras)

### **Carcavelos Tinto Colheita 2009**

Castas: Castelão e Trincadeira

- Límpido e brilhante
- Alaranjado, âmbar
- Aromas de madeira, frutos secos, chocolate, especiarias e café
- Aveludado, com acidez elegante bem balanceada com a doçura
- Intensidade pronunciada
- Boca meio-doce, seguida de uma elegante frescura combinada com a untuosidade e a estrutura do vinho. Termina com um longo e persistente final



Figura 36-Villa Oeiras Colheita Tinto 2009. (Fonte: Projeto Villa Oeiras)



Figura 37-Tubos e garrafas (7 anos, Superior e Colheita 2009). (Fonte: Projeto Villa Oeiras)

## 4. Conclusão e Análise Crítica

O estágio realizado no projeto Villa Oeiras possibilitou a consolidação e a melhor compreensão dos conceitos apreendidos ao longo do mestrado. A componente prática foi fundamental para compreender as etapas envolvidas na transformação da uva em vinho, até ao momento do engarrafamento.

Como a Câmara Municipal de Oeiras possui um equipa que realiza todas as intervenções na vinha e aplica os produtos fitossanitários, não foi possível participar de forma ativa nesses processos. Contudo, o acompanhamento contínuo do crescimento da vinha e dos tratamentos realizados permitiu compreender melhor a fisiologia da videira e quais os cuidados a ter, consoante a casta, as condições edafoclimáticas e o vinho que se pretende produzir.

A componente enológica do estágio compreendeu as diferentes fases da produção de vinho, como a vinificação, o envelhecimento em madeira, a colagem, a filtração e o engarrafamento. A experiência de trabalho numa adega foi essencial para aprofundar os conhecimentos adquiridos e para compreender melhor todas as etapas necessárias para obter o produto final. Como este foi um estágio muito focado na produção de vinho de Carcavelos, possibilitou uma maior aprendizagem a nível da produção e da prova de vinhos fortificados.

Contudo, a perspetiva de crescimento da área de vinha e do consequente aumento de produção poderá não corresponder às capacidades da adega. Se, por exemplo, chegassem o dobro das toneladas de uvas por dia ou se se optasse pela vindima mecânica, as duas prensas e as duas cubas de maceração não seriam suficientes para processar toda a fruta. Deste modo, seria extremamente benéfico para a gestão da adega transformar quatro cubas de estágio em cubas de maceração para que fosse possível processar mais toneladas de uva por dia.

Em suma, considero que este estágio tenha sido uma experiência extremamente enriquecedora, tanto a nível profissional como pessoal. Trabalhar em equipa e interagir com pessoas com mais experiência que me foram transmitindo os seus conhecimentos, e trabalhar com castas e modos de vinificação diferentes, foram componentes fulcrais nos conhecimentos retirados desta experiência.

## 5. Referências Bibliográficas

- Assis da Veiga, C.A. (2014). *Quantificação de azoto facilmente assimilável de uvas brancas e tintas da Tapada da Ajuda em dois anos consecutivos (2013 e 2014)*. Dissertação de mestrado, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, Portugal.
- Böhm, J., Constâncio, R.E., Pessoa, J. (2010). *O grande livro das castas* (2ª edição). Chaves Ferreira Publicações.
- Branco, T. (1997). *Vinhos licorosos de Carcavelos. Sua abordagem histórica. Caracterização analítica e sensorial dos vinhos licorosos de ensaios*. Trabalho de Fim de Curso de Tecnologia das Indústrias Agro-alimentares - Ramo Tecnologia do Vinho. Escola Superior Agrária de Santarém, 144.
- Cabrita, M.J. (2003). *Caracterização físico-química de uvas e vinhos de castas tradicionais do Alentejo*. Dissertação de Doutoramento em Ciências Agrárias. Universidade de Évora, Évora.
- Caldeira, I. (2004). *O aroma de aguardentes vínicas envelhecidas em madeira. Importância da tecnologia de tanoaria*. Dissertação de Doutoramento em Engenharia Agro-industrial. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, Portugal.
- Canas, S. e Caldeira, I. (2015) Utilização de madeiras em Enologia. Em: Curvelo-Garcia, A.S., Barros, P, eds. *Química Enológica – métodos analíticos*. Porto, Portugal: Publindustria, 576-595.
- Carneiro, L.C., Belchior, A.P. (1991). *Os Vinhos de Carcavelos, uma Região a cimentar*. Forum sobre os vinhos licorosos portugueses, 10-14.
- Carvalho E., Canas S., Lisboa M.E. (2016). *O Vinho de Carcavelos - Perspectiva histórica e a produção na Quinta do Marquês de Pombal em Oeiras*. (2ª edição). Oeiras, Portugal.
- Catarino, S., Soares, J., Curvelo-Garcia, A.S., Bruno de Sousa, R. (2004). *Implicações da utilização de bentonites sobre a fracção mineral de vinhos: potássio, sódio, cálcio, alumínio e chumbo. Efeito do pH*. *Ciência Téc. Vitiv.*, 19(1), 29–45.

- Catania, P., Bono, F., De Pasquale, C., Vallone, M. (2019). Closed tank pneumatic press application to improve Sauvignon Blanc wine quality and nutraceutical properties. *Journal of Agricultural Engineering*. 896: 159–165.
- Chira K., González-Centeno M.R., Hornedo-Ortega R., Jourdes M., Teissedre P. (2021). Phenolic Compounds of Grapes and Wines: Key Compounds and Implications in Sensory Perception. Em: Cosme, F., Filipe-Ribeiro, L., Nunes, F.M., eds. *Chemistry and Biochemistry of Winemaking, Wine Stabilization and Aging*. Londres, Reino Unido: IntechOpen, 1-26.
- Clímaco, P., Carneiro, L.C., Cunha, J. P. (1989). Seara Nova. Uma nova casta no encepamento da região do Oeste. *Ciência Téc. Vitiv.*, 8(1–2), 25–36.
- Curvelo-Garcia, A.S. e Barros, P. (2015). Controlo de produtos enológicos. Em: Curvelo-Garcia, A.S., Barros, P, eds. *Química Enológica – métodos analíticos*. Porto, Portugal: Publindustria, 686-687.
- Decreto-Lei n.º 61/2020 de 18 de agosto. Diário da República n.º 160/2020, Série I. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 213/2004 de 23 de agosto. *Diário da República n.º 198/2004, Série I-A*. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 246/94 de 29 de Setembro. Diário da República n.º 226/199, Série I-A. Ministério da Agricultura. Lisboa.
- Dias Cardoso, A. (2019). *O Vinho - da Uva à Garrafa*. (2ª edição). Porto: Quântica Editora.
- Dias, J.P. (2006). Fases de maturação da uva. *Enovitis*. Set.-Out.-Nov., 28-36.
- Fernandes J.F. (1978). Os solos da Quinta do Marquês e sua capacidade de utilização agrícola. *Pedologia*, 13(1), 1–67.
- Ferreira-Lapa J.I. (1868). Segunda Memória sobre os processos de vinificação empregados nos principais Centros Vinhateiros do Continente do Reino, apresentada ao Ilustríssimo Senhor Ministro das Obras Públicas, Comércio e Indústria em resultado da excursão mandada fazer pela portaria de 24 de Agosto de 1867.
- INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária. (2019). Pólo Dois Portos. Em: *Folha Informativa n.º 276* (p. 2).

Eiras-Dias, J.E., Faustino, R., Clímaco, P., Fernandes, P. (2011). *Catálogo das castas para vinho cultivadas em Portugal - Volume 1*. Instituto da Vinha e do Vinho.

Instituto da Vinha e Vinho. (2011). *Caderno de Especificações-DO “Carcavelos.”* PDO-PT-A1462.

Jackson, R. S. (2008). *Wine Science: Principles and Applications* (3ª edição). San Diego: Elsevier Academic Press.

Ó-Marques, J., Reguinga, R., Laureano, O., Ricardo-da-Silva, J.M. (2005). Changes in grape seed, skin and pulp condensed tannins during berry ripening: effect of fruit pruning. *Ciência Téc. Vitiv.* 20 (1), 35-52.

Lipka, Z. (1974). Qualité des bentonites utilisées pour le traitement des moûts et des vins, *Revue suisse de viticulture*, VI (5), 147-155.

Magalhães, N. (2015). *Tratado de Viticultura: a videira, a vinha e o “terroir”*. (2ª edição). Lisboa: Esfera Poética.

Maggu M., Winz R., Kilmartin P.A., Trought M.C.T., Nicolau L. (2007). Effect of skin contact and pressure on the composition of Sauvignon Blanc must. *J. Agric. Food Chem.* 55:10281-8.

McCallum, M.J., Lopes-Correia, T., Ricardo-Da-Silva, J.M. (2019). Chemical evaluation of Carcavelos fortified wine aged in Portuguese (*Quercus pyrenaica*) and French (*Quercus robur*) oak barrels at medium and high toast. *Oeno One*, 53(3), 561–572.

Machado-Nunes, M., Laureano, O., Ricardo-da-Silva, J.M. (1998). Influência do tipo de cola (caseína e bentonite) e da metodologia de aplicação nas características físico-químicas e sensoriais do vinho branco. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, 13 (1-2): 7-28.

Morata, A., Gonzalez, C., Tesfaye, W., Loira, I., Suárez-Lepe, J.A. (2019). Maceration and Fermentation: New Technologies to Increase Extraction. Em: Morata, A., ed. *Red wine technology*. Elsevier, 35-36.

Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV). (2022). *International Code of Oenological Practices*. Paris, France.

- Piras, S., Brazão, J., Ricardo-da-Silva, J.M., Anjos, O., Caldeira, I.(2020). Caracterização volátil e sensorial de vinhos brancos de três castas portuguesas minoritárias. *Ciência Téc. Vitiv.* 35(1) 49-62.
- Portaria nº57/2021 de 12 de março. *Diário da República n.º 50/2021, I Série.* Ministério da Agricultura. Lisboa.
- Peynaud E., 1996. *Enologia pratica. Conocimiento y elaboracion del vino.* (3ª edição). Ediciones Mundi-Prensa, Bilbao.
- Reynier, A. (2004). *Manual de Viticultura.* (3ª edição). Mem Martins: Publicações Europa-América.
- Ribéreau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdieu D. 2006. *Handbook of Enology Volume 2: The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments.* 2ª Ed. Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd.
- Ribéreau-Gayon P., Dubourdieu D., Donèche B., Lonvaud A. 2006. *Handbook of Enology Volume 1: The Microbiology of Wine and Vinifications.* 2ª Ed. Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd.
- Sarmiento, M. R., Oliveira, J. C., Slatner, M., & Boulton, R. B. (2000). Influence of intrinsic factors on conventional wine protein stability tests. *Food Control*, 11, 423–432.
- Setford, P.C., Jeffery, D.W., Grbin, P.R., Muhlack, R.A. (2017). Factors affecting extraction and evolution of phenolic compounds during red wine maceration and the role of process modelling. *Trends in Food Science & Technology* 69: 106-117.
- Silva, E.L. (2011). *Identificação de turvação/precipitado num vinho generoso moscatel de setúbal.* Dissertação de mestrado em Engenharia de Viticultura e Enologia. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, Portugal
- Vasconcellos, J.C. (1938). O vinho de Carcavelos. *Separata dos Anais do Instituto Superior de Agronomia: Vol. IX.* 151–160.
- Waters, E.J., Alexander, G., Muhlack, R., Pocock, K.F., Colby, C., O'Neill, B.K., et al. (2005). Preventing protein haze in bottled white wine. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 11, 215–225.

Zamora, F. (2019) Barrel Aging; Types of Wood. Em: Morata, A., ed. *Red Wine Technology*. Elsevier, 131-143.

Zhang, B., Cai, J., Duan, C. Q., Reeves, M. J., & He, F. (2015). A review of polyphenolics in oak woods. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(4), 6978–7014.