

Instituto Politécnico de Santarém  
Escola Superior Agrária de Santarém

**Efeito dos diferentes tipos de poda no  
rendimento da casta Trincadeira-Preta e sua  
influência na qualidade final da uva**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia Agronómica

André Alexandre Campos Domingos

Santarém, 2022



Instituto Politécnico de Santarém  
Escola Superior Agrária de Santarém

**Efeito dos diferentes tipos de poda no  
rendimento da casta Trincadeira-Preta e sua  
influência na qualidade final da uva**

Trabalho realizado com vista à obtenção do grau de Mestre.

André Alexandre Campos Domingos

Nº 160330014

Orientadora interna: Professora Doutora Helena Mira

Co-Orientador: Professor Engenheiro António Ribeiro

Santarém, 2022

**“My hands were  
steady.**

**My eyes were clear and  
bright.**

**My walk had purpose.**

**My steps were quick  
and light.**

**And I held firmly**

**To what I felt was right**

**Like a rock”**

**Bob Seger**

## Agradecimentos

Aos meus pais, Paulo e Sandra, por fazerem de mim a pessoa que sou hoje, por todo o apoio ao longo da minha vida pessoal e académica e por acreditarem e me encorajarem a lutar pelos meus sonhos.

À minha namorada, Nicole, na qualidade de amiga, colega e companheira por todo o apoio que me deu ao longo destes anos e ter dado a esta caminhada outro sabor.

Aos meus queridos irmãos, João e Joana, avós e à restante família, por toda a ajuda e motivação que me deram e o orgulho profundo que demonstraram por este meu percurso.

Aos meus fantásticos amigos que com os quais vivi e vivo momentos inesquecíveis, também eles foram fundamentais para o meu sucesso pessoal, académico e profissional.

À Falua, Sociedade de Vinhos, SA, empresa que me acolheu na qualidade de técnico e estagiário, por me ter proporcionado a oportunidade da realização deste trabalho nas suas instalações.

À Diretora geral e enóloga Engenheira Antonina Barbosa pela prontidão que aceitou este meu desafio e que no meio das suas responsabilidades me acompanhou na realização do meu trabalho.

Ao Diretor de viticultura, Engenheiro Miguel Mesquita, por toda a sua colaboração e ensinamentos ao longo do meu percurso nesta empresa e no acompanhamento deste trabalho.

À Professora Helena Mira e ao Professor António Ribeiro pelos conselhos e orientações na realização do trabalho de investigação e por todos os conhecimentos que me transmitiram.

A todos os meus professores que de uma forma ou de outra, durante o trabalho, foram incansáveis com apoio e esclarecimento de dúvidas.

A todos os outros colegas, que de uma forma ou de outra contribuíram para o sucesso deste meu trabalho.

A todos eles, o meu muito obrigado!

## Resumo

O objetivo deste trabalho foi apurar as diferenças quantitativas e qualitativas, de três tipos de poda distintos, poda a talão (T), *Guyot* (G) e Vara (V) na casta Trincadeira-Preta, na região do Tejo.

Foram avaliadas as respostas das videiras de cada modalidade, aos fatores impostos pelos tipos de poda, e pelas condições edafoclimáticas da região. Parâmetros como a produção, a maturação e o produto final, foram o foco principal em análise.

O campo de ensaio foi instalado na Raposa, concelho de Almeirim, no distrito de Santarém, numa vinha propriedade da empresa Falua, Sociedade de Vinhos, SA. O ensaio foi instalado na parcela de Trincadeira-Preta, onde foram marcadas e sujeitas a análise 90 videiras. Da totalidade de videiras, 30 foram sujeitas a poda T, 30 a poda G, e as restantes a poda V, sendo que em todas as modalidades foi deixada uma carga à poda de 16 olhos. Foram realizados blocos casualizados, de cada modalidade, composto cada um por 10 videiras.

Após o tratamento estatístico, concluiu-se que as videiras sujeitas à poda T produziram menos, contudo os cachos produzidos apresentaram peso superior e maior número de bagos. Do ponto de vista qualitativo, o vinho produzido a partir dessas uvas apresentou valores superiores de intensidade de cor, de índice de polifenóis totais, teor em antocianinas e em taninos do que qualquer outra modalidade. As videiras da modalidade V, produziram cerca do dobro das outras modalidades, com um número superior de cachos e um peso médio de bagos inferior. Do ponto de vista da qualidade, resultou um vinho com menor intensidade de cor, e níveis inferiores de polifenóis totais, antocianinas e taninos. Da poda G os cachos foram de peso inferior em relação aos cachos da poda T, no entanto, os seus cachos possuíram um menor número de bagos, mas de peso superior aos das outras modalidades. Do ponto de vista enológico, resultou num vinho menos concentrado, com menor intensidade de cor, menos polifenóis totais, antocianinas e taninos, aproximando-se do vinho da modalidade V.

**Palavras-chave:** poda a talão, poda à vara, poda Guyot, produção, qualidade, Trincadeira-Preta

## Abstract

The purpose of this dissertation work was to find what are both the qualitative and quantitative differences between three types of pruning: snag pruning (T), Guyot pruning (G), and spur pruning (V) on the wine grape variety of Trincadeira-Preta, in the Tejo region.

The response of the vine trees was evaluated in each type of pruning, considering its impact and the soil and climate conditions of the study region.

The testing ground was located in Raposa, county of Almeirim in the district of Santarém, in a vineyard owned by Falua, Sociedade de Vinhos, SA. This research was conducted on a parcel containing the wine grape variety of Trincadeira-Preta, where a total of 90 vines were selected and used in the study. Of the total amount of vines, 30 were subject to snag pruning (T), another 30 to spur pruning (V), and the remaining 30, to Guyot pruning (G), considering that in every modality, a pruning level of 16 grape nodes was left. A series of randomized blocks were done, of each pruning modality, composed of 10 vines.

After careful statistical processing, it was concluded that the vines subject to the snag pruning (T) produced less quantity, although its grape bunches displayed a superior weight and a superior number of grapes. Concerning the quality, the vine grapes subject to this modality of pruning displayed a greater intensity in color, and an inferior level of total polyphenols, anthocyanins, and tannins. The vines where the spur (V) pruning was used, produced almost twice as much compared to the other pruning modalities, with a superior number of grape bunches and an inferior average weight of grapes. In terms of quality, these vine grapes displayed a smaller intensity in color, and an inferior level of total polyphenols, anthocyanins, and tannins. In the Guyot (G) pruning, the grapes displayed an inferior weight compared to the grapes subject to the snag (T) pruning, however, its grape bunches displayed a smaller number of grapes, but with superior weight compared to the other modalities. From an oenological point of view, it resulted in a wine with less concentration, less color intensity, and fewer total polyphenols, anthocyanins, and tannins, being closer to the wine produced with the spur (V) pruning modality.

**Keywords:** snag pruning, spur pruning, Guyot pruning, grape production, wine quality

# Índice

1.	Introdução .....	14
1.1.	Objetivos .....	16
2.	Revisão bibliográfica.....	17
2.1.	Ciclo cultural .....	17
2.2.	Poda, sistema de condução e tutoragem.....	18
2.2.1.	Poda .....	18
2.2.1.1.	Carga à poda .....	21
2.2.1.2.	Poda a talão.....	21
2.2.1.3.	Guyot.....	22
2.2.1.4.	Poda à vara.....	22
2.2.2.	Sistema de condução.....	24
2.2.2.1.	Empa.....	24
2.2.3.	Tutoragem .....	25
2.3.	Tipos de maturação.....	25
2.4.	Controlo de maturação .....	26
2.4.1.	Teor em álcool provável .....	29
2.4.2.	Acidez total .....	30
2.4.3.	pH .....	30
2.5.	Etapas tecnológicas.....	30
2.6.	Compostos fenólicos.....	32
2.6.1.	Localização dos compostos na uva.....	32
2.6.2.	Antocianinas.....	33
2.6.3.	Taninos.....	33
3.	Material e métodos.....	35
3.1.	Localização do campo de ensaio .....	35
3.2.	Caracterização da parcela.....	36

3.3.	Condições edafo-climáticas.....	36
3.4.	Rega .....	37
3.5.	A casta.....	37
3.6.	O porta-enxerto.....	38
3.7.	Marcação do ensaio .....	38
3.8.	Carga à poda.....	39
3.9.	Custos inerentes à poda, empa e ata .....	39
3.10.	Abrolhamento .....	39
3.11.	Fertilidade .....	40
3.12.	Maturação .....	40
3.13.	Vindima .....	41
3.14.	Vinificação.....	42
3.15.	Análise de polifenóis totais, antocianinas, taninos e intensidade de cor .....	44
3.16.	Análise sensorial .....	44
3.17.	Análise estatística.....	45
4.	Resultados e discussão .....	46
4.1.	Abrolhamento .....	46
4.2.	Fertilidade.....	47
4.3.	Maturação.....	48
4.4.	Vindima.....	50
4.5.	Vinificação .....	53
4.6.	Análise sumária .....	58
4.7.	Análise sensorial.....	58
4.8.	Encargos inerentes à poda de cada modalidade .....	60
5.	Considerações finais.....	61
6.	Referências bibliográficas .....	63
7.	Anexos.....	67

## Índice de figuras

Figura 1 - Ciclo anual da videira no hemisfério norte (adaptado de Magalhães, 2008) .....	17
Figura 2 - Evolução do crescimento vegetativo ao longo do ciclo vegetativo da videira....	18
Figura 3 - Esquema representativo do tipo de poda: Poda Royat, mais conhecida por Poda a talão, ou poda curta ( <b>Fonte: vinhoverde.pt</b> ) .....	21
Figura 4 - Esquema representativo do tipo de poda: Poda Guyot ( <b>Fonte: vinhoverde.pt</b> )	22
Figura 5 - Esquema representativo do tipo de poda: Poda à Vara.....	22
Figura 6 - Estrutura das antocianinas (Fonte: Cabrita, et al., 2003) .....	33
Figura 7 - Mapa de Portugal com referência as indicações geográficas (pormenor da localização do campo de ensaio, na Região do Tejo) .....	35
Figura 8 - Estação meteorológica instalada na vinha, sujeita ao ensaio, propriedade de Falua, Sociedade de Vinhos, S.A., em Almeirim.....	36
Figura 9 - Cacho e folha adulta característicos da casta Trincadeira-Preta (Fonte: Infovini) .....	37
Figura 10 - Representação esquemática da marcação do ensaio na casta Trincadeira-Preta .....	38
Figura 11 - Pormenor da videira N°22 de Trincadeira-preta, podada a talão.....	39
Figura 12 - Uvas vindimadas manualmente para palotes higienizados e identificados (a); Pesagem da produção total de cada videira, com recurso a uma balança digital (b).....	41
Figura 13 - Material utilizado no controlo de densidades em adega .....	42
Figura 14 - Cubas de vinificação, onde foram vinificadas as uvas do ensaio, em sala de temperatura controlada.....	43
Figura 15 - Número médio de olhos abrolhados, por videira, por modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).....	46
Figura 16 - Percentagem de abrolhamento média por modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).....	47
Figura 17 - Índice de fertilidade potencial e prático, médios, por videira e por modalidade .....	47
Figura 18 - Número médio de inflorescências por videira, por modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).....	48

Figura 19 - Evolução do álcool provável, proveniente dos controlos de maturação efetuados, por modalidade .....	49
Figura 20 - Evolução dos parâmetros pH e Acidez Total, nos controlos de maturação efetuados.....	49
Figura 21 - Produção final, proveniente das videiras do ensaio, valores para 30 videiras (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).....	50
Figura 22 - Produção média por videira, por modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).....	51
Figura 23 - Peso médio de cachos, de cada modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).....	51
Figura 24 - Peso médio de bagos, por modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas). .....	52
Figura 25 - Número médio de bagos, por cacho, por modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).....	53
Figura 26 - Evolução das densidades e temperaturas, durante a fermentação alcoólica, da modalidade T .....	54
Figura 27 - Evolução das densidades e temperaturas, durante a fermentação alcoólica, da modalidade G.....	54
Figura 28 - Evolução das densidades e temperaturas, durante a fermentação alcoólica, modalidade V.....	55
Figura 29 - Evolução da cor (IC), do índice de polifenóis totais (IPT), durante a fermentação alcoólica, da modalidade T.....	55
Figura 30 - Evolução das antocianinas e taninos, durante a fermentação alcoólica, da modalidade T .....	56
.....	56
Figura 31 - Evolução da cor (IC), do índice de polifenóis totais (IPT), durante a fermentação alcoólica, da modalidade G .....	56
Figura 32 - Evolução das antocianinas e taninos, durante a fermentação alcoólica, da modalidade G.....	56

Figura 33 - Evolução da cor (IC), do índice de polifenóis totais (IPT), durante a fermentação alcoólica, da modalidade V .....	57
Figura 34 - Evolução das antocianinas e taninos, durante a fermentação alcoólica, da modalidade V.....	57
Figura 35 – Gráfico de pontuações atribuídas às amostras de vinho, durante a análise sensorial (1 ponto para a linha mais interior, 5 pontos para a linha mais exterior). .....	59
Figura 36 - Gráfico de pontuação final para cada amostra de cada modalidade .....	59

## Índice de quadros

Quadro 1 - Ficha de prova de bagos (Fonte: Magalhães, 2008, adaptado de Rousseau & Delteil, 2000).....	28
Quadro 2 - Ficha de controlo de maturação através da prova de bagos (Fonte: Magalhães, 2008, adaptado de Rousseau & Delteil, 2000) .....	29
Quadro 3 - Ficha de prova utilizada na análise sensorial das 3 amostras .....	44
Quadro 4 – Diferenças entre vinhos, no que diz respeito à intensidade de cor (IC), ao índice de polifenóis totais (IPT), às antocianinas e taninos.....	57
Quadro 5 - Resultados da análise sumária dos vinhos produzidos de cada modalidade .....	58
Quadro 6 – Encargos associados ao tipo de poda praticado.....	60
Quadro 7 - Análise foliar.....	72
Quadro 8 - Dados de abrolhamento e fertilidade (T).....	75
Quadro 9 – Dados de abrolhamento e fertilidade (G).....	76
Quadro 10 - Dados de abrolhamento e fertilidade (V) .....	77
Quadro 11 - Dados de colheita (T) .....	78
Quadro 12 - Dados de colheita (G).....	79
Quadro 13 - Dados de colheita (V).....	80
Quadro 14 - Dados do peso de bagos das três modalidades.....	81
Quadro 15 - Registos de controlos de maturação .....	82
Quadro 16 - Registo de densidades (T1).....	82
Quadro 17 -Registo de densidades (T2).....	83
Quadro 18 - Registo de densidades (G1) .....	84
Quadro 19 - Registo de densidades (G2) .....	85
Quadro 20 - Registo de densidades (V1) .....	86
Quadro 21 - Registo de densidades (V2) .....	87
Quadro 22 - Registo de parâmetros enológicos (T1 e T2) .....	88
Quadro 23 - Registo de parâmetros enológicos (G1 e G2) .....	88

Quadro 24 - Registo de parâmetros enológicos (V1 e V2) .....	89
Quadro 25 – Registos de análise sumária aos vinhos .....	89
Quadro 26 - Análise de variância para a percentagem de abrolhamento .....	92
Quadro 27 - Análise de variância para o índice de fertilidade potencial .....	92
Quadro 28 - Índice de fertilidade potencial: comparações entre pares de média (Teste Scheffé) .....	92
Quadro 29 - Análise de variância para o peso médio de bagos.....	93
Quadro 30 - Peso médio de bagos: comparações entre pares de média (Teste Scheffé) .....	93
Quadro 31 - Análise de variância para o número médio de bagos .....	93
Quadro 32 - Análise de variância para a produção à vindima.....	93
Quadro 33 - Produção à vindima: comparações entre pares de média (Teste Scheffé).....	94
Quadro 34 - Resultados da cor dos compostos fenólicos, para cada tipo de poda .....	94
Quadro 35 - Resultados da análise sensorial (Teste de Scheffé).....	95

# Índice de abreviaturas

T - Talão

G - *Guyot*

V - Vara

IVV - Instituto da Vinha e do Vinho

OIV - Organização Internacional da Vinha e do Vinho

ANOVA - Análise de Variância

# 1. Introdução

O setor vitivinícola português encontra-se em constante crescimento nos últimos anos, sendo a existência deste, extremamente importante para as economias locais de todas as regiões vitícolas de Portugal. Do ponto de vista social, oferece inúmeros postos de trabalho, seja do ponto de vista da produção da uva e do vinho, assim como da comercialização, das redes de distribuição, das exportações/importações, do enoturismo e toda a sua envolvência, entre outros.

Segundo os dados do IVV (Instituto da Vinha e do Vinho), Portugal tem plantados 192028,8 hectares de vinha, sendo que a maior parte se encontra nas regiões de Trás os Montes (5,6%), Douro e Porto (23%), Lisboa (10,3%), Alentejo (13,3%), sendo que a região do Tejo apresenta um total de 12846,59 ha plantados, ou seja, cerca de 6,7% do total nacional (IVV, 2022, dados a 31/07/2021).

De acordo com os dados estatísticos apresentados pelo IVV, na campanha de 2021/2022(\*), em Portugal, foram produzidos cerca de 7,4 milhões de hL de vinho, um acréscimo relativamente ao ano anterior de 2,1%, concentrando-se a maior fatia na região do Douro e Lisboa (40%). Portugal encontra-se assim na 11ª posição do ranking Mundial de produção de vinho.

Relativamente ao consumo de vinho mundial, Portugal consome cerca de 5,5 milhões de hL, posicionando-se no 11º lugar dos países consumidores de vinho e, segundo os números apresentados no relatório anual em 2019 da OIV (Organização Internacional da Vinha e do Vinho), Portugal é o país que regista o maior consumo de vinho *per capita*, com uma média de 54 litros, valores estes que colocam Portugal na frente de países como a França (51,8 litros), a Itália (41,5 litros), a Suíça (40,4 litros) e a Áustria (32,4 litros).

O sector tem evoluído e acompanhado as políticas agroambientais que tem vindo a ser, e bem, impostas, demonstrando ser um sector com capacidade para inovar, do ponto de vista da implementação de técnicas culturais sustentáveis, diminuição da utilização de fitofarmacêuticos e adubos de síntese, conferindo ao consumidor uma garantia de qualidade enorme.

(\*) A campanha vitivinícola decorre desde o dia 1 de agosto de cada ano, até ao dia 31 de julho do ano seguinte.

A escolha do material vegetativo apropriado é um dos fatores mais importantes para a garantia de qualidade da uva e posteriormente do vinho, pois permite ter plantas mais saudáveis, mais adequadas ao *terroir* de cada região e adequadas ao objetivo final do produtor.

A poda, uma vez que é, uma das atividades culturais mais dispendiosas de todo o ciclo cultural da vinha, é fundamental, que seja bem feita de forma a maximizar a qualidade da uva, tornando o vinho um produto de referência.

Segundo Winkler et al. (1974), a remoção de partes vivas da videira em qualquer momento, diminui a capacidade produtiva da mesma. A poda irá concentrar o vigor da cepa nas unidades de frutificação restantes, diminuindo, deste modo, o potencial vegetativo e produtivo da mesma.

Em função da casta produzida, é fundamental definir qual o tipo de poda mais adequado, consoante o hábito de frutificação da casta, sendo, por isso, de extrema importância ser-se conhecedor das castas de forma a otimizar-se a produção e a qualidade da uva produzida, reduzindo, tanto quanto possível, os custos associados à poda e à empa.

A poda *Royat* (vulgarmente designada de “poda a talão”), é o tipo de poda mais rápido, não necessita pessoal tão especializado, elimina a necessidade de empa e ata ao arame, e permite fazer uma pré-poda mais baixa, o que simplifica bastante a operação, com redução substancial das horas de trabalho por hectare (Marques, 2020).

A poda à vara, ou vara e talão (*Guyot*), é um tipo de poda que permite explorar melhor certas castas em que os gomos mais férteis se encontram no terço médio da vara (Magalhães, 2015), no entanto, com os avanços na seleção de clones, as diferenças de fertilidade dos gomos basais para os gomos do terço médio, tem vindo a diminuir mantendo-se a produtividade (Peixe, 2017).

## 1.1. Objetivos

Neste estudo, pretende-se tornar claras as diferenças de produtividade e qualidade da uva e dos vinhos, em três tipos de poda: Talão, *Guyot* e Vara na casta Trincadeira-Preta na região do Tejo, sub-região de Almeirim.

São analisados, em todas as modalidades, vários parâmetros como a carga à poda, a percentagem de abrolhamento, o índice de fertilidade e, à vindima, são contabilizados o número de cachos colhidos e o peso dos mesmos em cada videira e o número médio de bagos por cacho assim como o peso médio de bagos. É realizado um estudo económico de cada modalidade, onde são contabilizados os custos inerentes à poda e ata.

Em adega, a uva resultante de cada modalidade é vinificada individualmente em cubas de inox, e são avaliadas diariamente as densidades e as temperaturas dos mostos, de manhã e à tarde de forma a acompanhar a evolução das fermentações alcoólicas. É inoculada para a fermentação alcoólica uma levedura exógena, nutrientes exógenos e aparas de carvalho francês e americano. Durante a fermentação malolática são vigiados parâmetros como o ácido málico e a acidez volátil.

## 2. Revisão bibliográfica

### 2.1. Ciclo cultural

Durante o seu ciclo, a videira vai sofrendo alterações do ponto de vista da sua morfologia e fisiologia, alterações essas que estão diretamente ligadas com momentos do seu ciclo cultural.

O seu ciclo cultural divide-se em duas fases: o ciclo reprodutivo, que tem lugar desde o início da diferenciação dos gomos, antes da floração, até à maturação fisiológica da grainha do ano seguinte (Magalhães, 2015); e o ciclo vegetativo, que se subdivide em dois momentos distintos: o período de crescimento vegetativo, onde se manifestam alterações da morfologia e da atividade fisiológica da videira e o período de repouso vegetativo, onde a videira cessa a sua atividade, mantendo inalterada a sua morfologia e tornando as suas funções fisiológicas residuais.

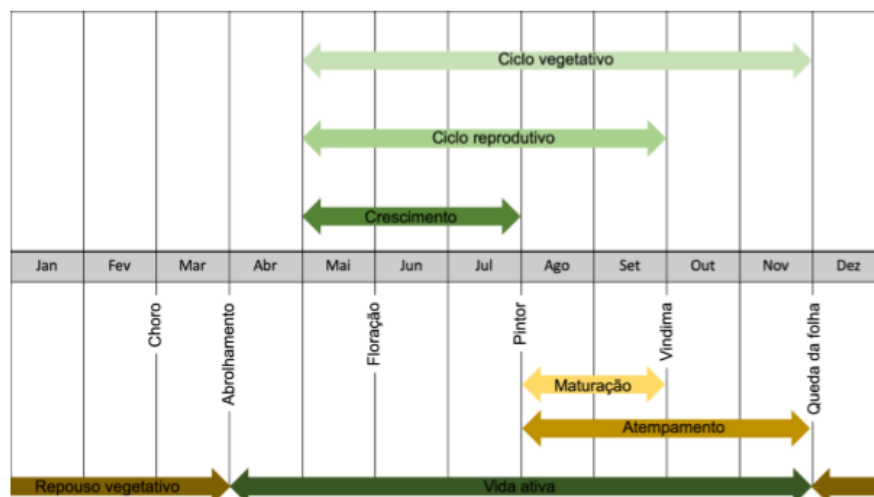


Figura 1 - Ciclo anual da videira no hemisfério norte (adaptado de Magalhães, 2008)

O ciclo vegetativo inicia-se com o abroilhamento (figura 1), quando a temperatura aumenta para cerca de 10°C, no entanto esta fase está, para além deste, dependente de outros fatores, tais como a temperatura do solo, a casta, a data de poda, disponibilidade mineral entre outros (Lopes, 2015a).

Um dos indicadores do início do abrolhamento dá-se quando se observa o choro ao nível dos cortes efetuados durante a poda e permite-nos aferir que o sistema radicular iniciou a sua atividade, devido ao aumento da temperatura do solo (Magalhães, 2015).

O crescimento vegetativo estende-se até à altura do pintor (figura 2), momento em que cessa, quase por completo a divisão e expansão celular, o que corresponde nas nossas condições climáticas, até ao fim do mês de julho, princípios do mês de agosto (Vaz, 2017).

Segundo Magalhães (2015), devido ao incremento da temperatura e redução de água disponível no solo, proporcionam-se condições para que o crescimento vegetativo cesse, chegando mesmo a verificar-se, a senescência do meristema apical dos pâmpanos.

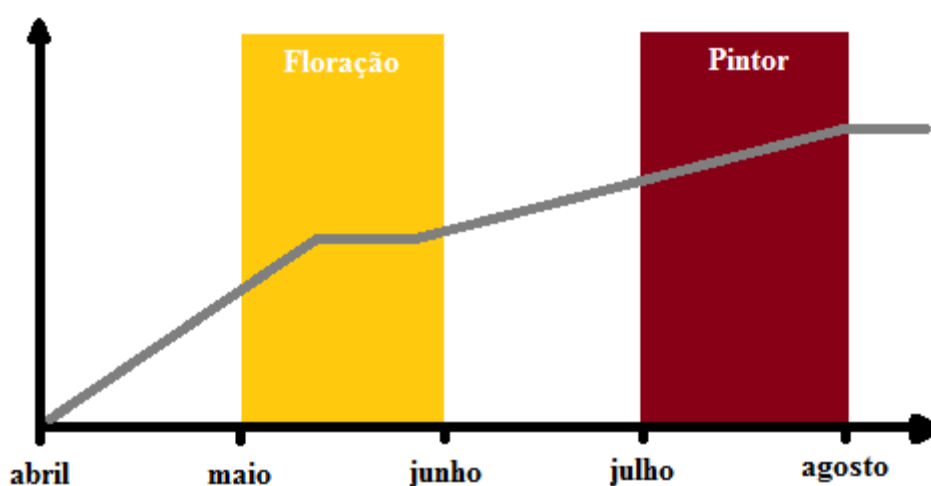


Figura 2 - Evolução do crescimento vegetativo ao longo do ciclo vegetativo da videira

## 2.2. Poda, sistema de condução e tutoragem

### 2.2.1. Poda

É a operação que consiste no corte total ou parcial de certos órgãos de uma planta, com o objetivo de regularizar o crescimento vegetativo e reprodutivo de acordo com um dado potencial de crescimento genético e ambiental, de forma a assegurar a produção suficiente de uvas de qualidade e a perenidade da planta (Champagnol, 1984), ou seja, a formação e manutenção do tronco, da regularização do potencial vegetativo da cepa, da regularização da produção, da distribuição dos ramos que colide numa melhor defesa sanitária e uma melhor captação da energia solar através de uma melhor exposição foliar.

De acordo com Winkler et al. (1974), a poda tem também o objetivo de ajudar a manter a vinha numa forma que diminua o trabalho e facilite as operações na vinha, tais como mobilizações, o controlo de pragas e doenças, a monda e a vindima bem como também diminuir ou eliminar a necessidade de monda no controlo da produção, sendo a poda o modo mais económico de reduzir o número de cachos produzidos a cada ano pelas videiras;

Abaixo estão sete princípios da poda definidos por Winkler et al. (1974), formulados com base nos seus conhecimentos sobre a resposta das videiras à poda:

1. A poda tem um efeito depressivo sobre a capacidade produtiva da videira. A remoção de partes vivas da videira em qualquer momento diminui a capacidade produtiva da videira e o produtor ao podar concentra o vigor da videira nas unidades remanescentes, diminuindo o potencial vegetativo e produtivo da videira.
2. A produção de um ano influencia a produção dos anos seguintes: videiras que produzam muito num ano tendem a produzir menos no ano seguinte. Ainda, videiras com muita produção tendencialmente produzem menos vegetação. O atempamento dos sarmentos é também favorecido por um vigor equilibrado.
3. A capacidade de uma videira varia diretamente com o número de sarmentos que se desenvolvam. Uma videira podada severamente apresentará poucos sarmentos, com uma grande taxa de crescimento individual, embora esta videira seja ultrapassada em produção por uma que apesar de não apresentar uma taxa de crescimento tão elevada atinja uma área foliar superior.
4. O vigor dos pânpanos de uma videira varia diretamente com o número de pânpanos e com a produção. Quanto menor o seu número e menor a produção maior o vigor e a taxa de crescimento individual de cada pânpano. É a área foliar total e não a taxa de crescimento dos pânpanos que permite a obtenção de um maior potencial produtivo.
5. Uma vez que a fertilidade varia com o vigor dos pânpanos, situações de vigor desadequado, quer excessivo quer reduzido, originam situações desfavoráveis de fertilidade. Entre os limites considerados da boa prática comercial aumentos de vigor aumentam a fertilidade. Para além do limite, encontram-se por um lado, as situações de excesso de carga e de produção e por outro o excesso de vigor e diminuição da fertilidade.
6. A expressão vegetativa da videira condiciona diretamente a sua produção, uma vez que esta varia diretamente com a dimensão e quantidade de hidratos de carbono de reserva.

Assim uma videira bem desenvolvida, com grande estrutura apresenta maior capacidade para produzir que uma videira com pequena estrutura e pouca quantidade de reservas. O mesmo se aplica aos diferentes constituintes da planta, uma vara ou um braço bem desenvolvido terá capacidade para suportar maior carga à poda que um braço ou vara pouco desenvolvido e com poucas reservas.

7. Uma determinada videira, num determinado ano apenas consegue amadurecer corretamente uma determinada quantidade de uva, sendo esta condicionada pelo histórico e pelas condições envolventes. Produções acima da capacidade da videira originam efeitos nefastos, nomeadamente atraso da maturação, diminuição da concentração de açúcar, redução do crescimento vegetativo e deficiente formação dos olhos, prejudicando a produção do ano seguinte. A forma mais económica de evitar a sobreprodução e, normalmente utilizada pelos produtores, é a poda severa que limita a produção pela remoção de gomos, uma vez que a poda também diminui a capacidade da videira, a forma mais correta de obter a produção adequada será através de podas menos severas e monda tão cedo quando possível.

Esta prática cultural é fundamental para que as varas não cresçam em excesso, garantindo boas varas no ano seguinte, evita a produção de cachos com bagos pequenos, pouco sumarentos e com maturação heterogénea. Assim, a poda tem como objetivo principal garantir produções regulares e de qualidade, mantendo os órgãos vegetativos equilibrados para uma maior produtividade (Magalhães, 1998).

Para além da poda tradicional de inverno, existe também a poda em verde que consiste na remoção de órgãos vegetativos da planta, com o objetivo de corrigir a poda de inverno, o equilíbrio entre vegetação e frutificação, melhoria do microclima e da maturação, facilitar a circulação das máquinas e a colheita, impedir ou reduzir o desenvolvimento de doenças e controlar a produção através da monda de cachos (Lopes, 2015a).

Algumas das técnicas de poda em verde, são: a esladroa, que consiste na remoção de sarmentos “ladrões” que estão mal posicionados, seja no pé da videira, seja no seu cordão de forma a manter a copa arejada criando condições menos propensas a doenças, permitindo aumentar o rendimento durante a poda de inverno, aumenta a eficiência dos tratamentos fitossanitários, bem como a colheita das uvas; a desponta onde são removidas as extremidades dos sarmentos, imediatamente após a floração, de forma a melhorar a exposição solar e o arejamento e prevenir o desavinho; a desfolha que reside na remoção das folhas na zona dos cachos, expondo-os mais à luz solar contribuindo de forma positiva para

uma boa maturação (Lopes, 2016); a monda de cachos, que é no fundo a remoção de cachos de forma a melhorar a qualidade dos cachos remanescentes, geralmente efetuada em castas muito produtivas. Esta prática é efetuada ao início do pintor, pela eliminação de 40 a 50% dos cachos existentes, privilegiando assim a qualidade à quantidade (Magalhães, 2015).

### 2.2.1.1. Carga à poda

A carga à poda trata-se do número de olhos por unidade de área sendo um dos fatores mais importantes que afeta diretamente o número e o crescimento dos sarmentos, a área foliar, o microclima do coberto, o número de cachos e seu peso (Castro et al., 2006).

Uma carga à poda desmedida promove um excessivo número de sarmentos pouco desenvolvidos e um grande número de cachos, podendo resultar numa maturação heterogénea, num mau atempamento das varas e num enfraquecimento da videira. No caso de uma carga à poda reduzida resultará num reduzido número de cachos e sarmentos conduzindo a um excesso de vigor e grande desenvolvimento de ladrões. A competição originada prejudica a produção do ano assim como a diferenciação floral e a produção do ano seguinte (Castro et al., 2006).

### 2.2.1.2. Poda a talão

A poda a talão, é efetuada segundo unidades de frutificação, doravante denominados por talões, geralmente a dois olhos, sendo os sarmentos resultantes dos mesmos conduzidos verticalmente e amparados em arames. Os talões (orientados para cima), são dispostos de forma o mais equidistante possível, para criar uma sebe de densidade uniforme, ao longo da linha (Marques, 2020).

O cordão designado por *Royat* (figura 3) pode ser, uni ou bilateral, o qual se situa, geralmente, a 70-80 centímetros acima do solo, conduzido/s no arame de formação. A condução em cordão foi concebida para reduzir o tempo e custos de poda, já que é sempre executada em talões, dispensando a empa e ata das

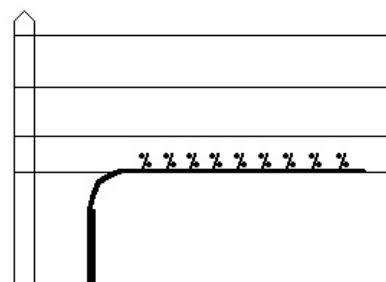


Figura 3 - Esquema representativo do tipo de poda: Poda Royat, mais conhecida por Poda a talão, ou poda curta (Fonte: [vinhoverde.pt](http://vinhoverde.pt))

varas, sendo ainda este tipo de condução compatível com pré-poda e poda mecânica (Marques, 2020).

### 2.2.1.3. Guyot

A poda em *Guyot* (figura 4), é característica do sistema de condução ascendente e pode ser simples, 1 talão a 2 olhos e uma vara de 5 a 8 olhos, ou duplo, se o sistema for bilateral. Este sistema de poda pode ainda denominar-se de *Guyot* arqueado, no caso de a vara deixada ser empada em arco no mesmo sentido do arame.

O *Guyot* simples é um dos sistemas que reduz mais a expansão da videira, sendo fundamental o equilíbrio entre o vigor da vara e do talão. Anualmente, cada talão, forma uma nova vara do olho superior e um talão do olho inferior.

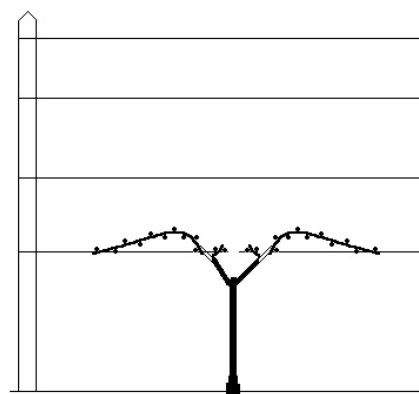


Figura 4 - Esquema representativo do tipo de poda: Poda Guyot (Fonte: vinhoverde.pt)

### 2.2.1.4. Poda à vara

A poda à vara (figura 5) é nada mais nada menos do que ao invés de talões, serem deixadas varas. O número de varas depende da carga à poda pretendida, no entanto, cada vara deve ter entre 5 e 8 olhos.

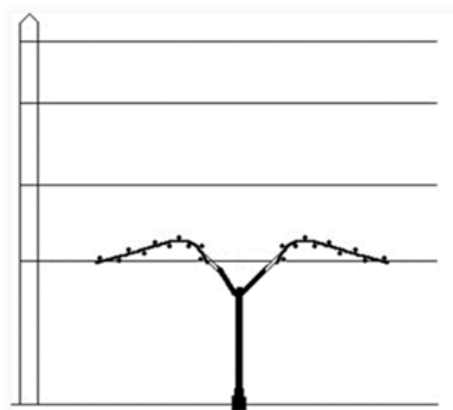


Figura 5 - Esquema representativo do tipo de poda: Poda à Vara

### 2.2.1.5. Autorregulação da videira

Os fenómenos de autorregulação da videira são parte de uma resposta da videira à poda efetuada, estando este fenómeno diretamente relacionada com a carga à poda exercida na videira. Em videiras sujeitas a uma elevada carga à poda, esta capacidade é facilmente observável, sendo que esta se regula com a diminuição da percentagem de abrolhamento dos gomos deixados (Poni, 2004), com a diminuição do vingamento (Jackson, 1984) e com a

diminuição do peso médio de cachos (Freeman & Cullis, 1981), assegurando-se assim a sua longevidade.

### **2.2.1.6. Fertilidade**

A fertilidade de uma cultivar, isto é, o número de inflorescências por gomo, é influenciada por diversos fatores, de natureza exógena e endógena, e é definida no processo de diferenciação floral que ocorre no ciclo vegetativo anterior (Marques, 2020).

Os fatores que influenciam a diferenciação floral, segundo Barroso (2017) são:

- a temperatura;
- a intensidade luminosa;
- o fotoperíodo;
- a disponibilidade hídrica;
- a disponibilidade de nutrientes no solo.

Segundo Magalhães (2015), valores elevados de intensidade luminosa são favoráveis ao processo de diferenciação floral, especialmente, quando a radiação incide diretamente nos gomos.

A fertilidade varia de casta para casta, e tendo em conta os fatores referidos no ponto anterior. No entanto, em regra geral, ao longo da vara, a fertilidade é inferior nos gomos basais, aumentando progressivamente até aos olhos de 8ª e 9ª ordem, voltando a diminuir posteriormente (Magalhães, 2015). A percentagem de abrolhamento dos nós ao longo da vara, à semelhança da fertilidade, também varia, sendo superior no terço médio e superior em relação ao terço basal, devido a fenómenos de acrotonia da videira (Gutiérrez-Gamboa et al., 2018).

Acrotonia é o fenómeno que consiste no abrolhamento prioritário dos gomos situados na extremidade dos ramos, seguindo-se de um rápido crescimento dos respetivos pâmpanos. As operações que podem ser realizadas para contrariar este fenómeno são: a poda (reduz a carga e o crescimento das varas), a empa das varas (provoca-se a torção das varas de modo que a seiva seja distribuída regularmente por toda a vara e não ser unicamente direcionada para a extremidade) e a incisão anelar (corte da casca de uma vara de modo a reduzir o fluxo de seiva para a extremidade).

## **2.2.2. Sistema de condução**

Segundo Carboneau (1997), o significado de sistema de condução deverá ser, cada vez mais, considerado do ponto de vista global do sistema cultural e, no quadro de uma produção integrada, poderá ser o mesmo definido por um todo que engloba a interação entre:

- A densidade de plantação e a orientação das linhas;
- A poda de formação e de renovação: o tronco, os braços e cordões permanentes, carga à poda e a sua distribuição pela videira;
- A condução da vegetação e a armação de suporte - orientação dos sarmentos, número e arquitetura dos planos de vegetação, as operações em verde (desponta, despampa, desfolha, desneta, enrola e monda de cachos);
- A colheita.

É a conjugação dos parâmetros anteriores, constituintes do sistema de condução, que condiciona o desenvolvimento das videiras que permite uma eficiente exploração do seu potencial produtivo e a obtenção da qualidade desejada.

Carbonneau et al. (1981) afirma que o sistema de condução ideal deve assegurar o funcionamento ótimo da videira, permitindo a produção e distribuição adequada de foto assimilados que permita assegurar a perenidade das videiras, assim como a adequada maturação das uvas e maturação dos sarmentos.

A condução da videira consiste na disposição que se dá à videira, sendo cada tipo de condução definido por uma determinada altura de tronco, um número de cordões permanentes, o tipo de poda (em talão, em vara ou mista) e respetiva carga unitária, e ainda pela disposição das unidades de frutificação e pela orientação que é dada à vegetação durante o seu crescimento (Marques, 2020).

### **2.2.2.1. Empa**

A empa compõe a videira para a frutificação, sendo esta uma prática cultural que se realiza imediatamente após a poda, ou em alguns casos, simultaneamente, onde se dobras as varas da videira atando-as a um dos arames. Esta prática serve para que a videira se mantenha ereta, evitando estrangulamentos, e assim, possibilitar que a seiva circule por todas as partes da planta, permitindo uma regularização do abrolhamento (Lopes, 2015a).

### 2.2.3. Tutoragem

A tutoragem das videiras pode ser realizada de várias formas, no entanto, neste tipo de condução, a subida dos arames móveis é a mais comumente realizada. Esta deve ser feita tendo em conta o crescimento dos sarmentos da videira, sendo que por vezes, o momento ideal para a realização desta prática, tem uma janela de oportunidade muito pequena. Caso se realize cedo demais, alguns dos sarmentos, por ainda não terem o comprimento adequado, não são “apanhados” pelos arames, caso seja feito tarde demais, exige um esforço acrescido ao trabalhador para subir a vegetação (Lopes, 2016).

A orientação dos sarmentos utilizando arames móveis tem as seguintes vantagens:

- Melhoria do microclima luminoso e arejamento da sebe;
- Melhoria da eficiência dos tratamentos fitossanitários;
- Melhor ajustamento da produção aos objetivos pretendidos com a carga deixada à poda;
- Redução do tempo de poda de inverno, devido ao melhor posicionamento dos sarmentos.

Como desvantagem salienta-se a possibilidade de provocar compactação da vegetação e consequentes efeitos negativos no arejamento da sebe e na fotossíntese da folhagem compactada. Para contrariar esta tendência deve evitar-se esticar demasiado os arames e/ou colocar demasiados grampos a unir os dois arames (Lopes, 2016).

## 2.3. Tipos de maturação

“O ponto em que se atinge a maturação é de difícil definição, existindo apenas uma noção ambígua de que os bagos já se encontram maduros, uma vez que o estado de maturação depende de muitos fatores, entre eles o estilo de vinho a produzir, a casta, o grau de precocidade, temperatura, solo, entre outros” (Magalhães, 2008; Toda, 2008; citado em Meireles, 2013).

Existem 4 tipos de maturação:

- **Maturação industrial:** Tem como fator principal o teor máximo de açúcares, ou a concentração mínima de acidez total. Esta dependente também de outros fatores

como a quantidade máxima de açúcar por hectare, o teor alcoólico provável e para que fim se destinam as uvas (Meireles, 2013);

- **Maturação aromática:** procura os compostos aromáticos agradáveis e desejáveis na uva. Ponto ótimo de maturação de difícil determinação recorrendo-se normalmente à prova sensorial de bagos para se verificar se os bagos já apresentam a complexidade de aromas pretendida (Meireles, 2013);
- **Maturação fenólica:** pretende-se avaliar a concentração dos compostos fenólicos, mais precisamente de antocianinas e taninos, sendo avaliadas as acumulações de antocianinas e as variações de taninos de acordo com as suas estruturas poliméricas e a sua proveniência, mas também através da extração de cor (Meireles, 2013);
- **Maturação fisiológica:** esta maturação é atingida quando as grainhas se encontram aptas para a realização do processo germinativo (Meireles, 2013).

Segundo Meireles (2013), estes tipos de maturação, podem ser agregados num só tipo de maturação ao qual se dá a denominação de **maturação enológica**, considerando-se o momento ótimo de vindima, uma vez que agrega o processo de maturação de todos os constituintes do bago (polpa, película e grainha). Esta é definida pelo enólogo.

## 2.4. Controlo de maturação

A data de vindima ótima deve ser definida, consoante a casta e o ponto de maturação desejado. Um modo rigoroso para definir a data de vindima é com a realização do controlo de maturação, que, a partir de uma amostra recolhida, permite a determinação dos teores dos vários constituintes mensuráveis da uva. Esta amostragem permite prever, dentro de certos limites, o ponto ótimo de vindima. Este controlo deve ser feito durante a fase de maturação com periodicidade cada vez mais recorrente, à medida que se caminha para o ponto ótimo de maturação (Hidalgo, 2006).

Para a realização de um controlo de maturação, geralmente faz-se a colheita de uma amostra, a sua pesagem, são realizadas análises físicas e químicas e também uma prova

sensorial dos bagos. As amostras são, em regra geral, colhidas uma vez por semana (Dias, 2006).

“Numa mesma vinha, os níveis de maturação variam de cacho para cacho, quanto mais perto do tronco se encontrarem os cachos, maior será o seu teor de açúcares, também quanto mais afastados do solo estiverem os cachos, maior será o seu nível de maturação, uma vez que a seiva é preferencialmente transportada para as zonas mais distantes do solo e também nos ramos mais longos” (Ribéreau-Gayon et al., 2006).

Em termos de eficiência, a técnica de amostragem mais fidedigna é a amostragem pelo método da recolha de bagos, uma vez que representa melhor a heterogeneidade da parcela, abrangendo um maior número de videiras, podendo as condições destas variarem, seja devido à exposição solar, à altitude, à concentração de minerais, entre outros. Devem ser excluídas, durante a seleção, videiras que não representem a realidade da parcela em questão, não sendo recolhidos bagos de videiras mais vigorosas ou mais débeis, em videiras que se encontrem posicionadas numa maior altitude, bem como as que se encontram plantadas em altitudes mais baixas (Hidalgo, 2006).

A colheita de bagos é feita percorrendo em ziguezague algumas linhas da parcela, aleatoriamente escolhidas, retirando cerca de 5 bagos de cada videira, sem olhar para o cacho, nem escolher as uvas, de forma à amostragem ser a mais representativa da parcela. A recolha dos bagos deve ser feita em diferentes zonas do cacho, bem como de cachos com diferentes níveis de exposição solar. A amostra deve ser suficiente para produzir cerca de 250 mL de mosto.

Na recolha de bagos deve ter-se em consideração:

- Atender-se à alternância entre os cachos expostos ao sol e à sombra;
- Exclusão de videiras doentes;
- Atender-se à alternância da face interna e externa do cacho;
- A colheita dos bagos deve ser realizada sempre à mesma hora (de forma que se evite desvios dos dados, minimizando as variações).

Em laboratório efetua-se a pesagem dos bagos, e depois, procede-se à determinação dos parâmetros físicos que requerem o bago intacto. Em seguida, o esmagamento dos bagos e, com o mosto obtido, procede-se às determinações químicas (Carvalheira, 2013).

A prova sensorial dos bagos é uma ferramenta importantíssima no acompanhamento da maturação e na determinação da data ótima de vindima, constituindo inclusive um método indispensável para uma melhor definição da data de vindima (Magalhães, 2008).

Quadro 1 - Ficha de prova de bagos (Fonte: Magalhães, 2008, adaptado de Rousseau & Delteil, 2000)

		<b>Evolução na maturação</b>
<b>Exame visual e táctil dos bagos</b>	1-Facilidade de esmagamento dos bagos	Aumenta
	2-Facilidade de destacamento do pedicelo	Aumenta
	3-Cor	Rosa,-Preto; Verde-amarelo palha ou dourado
<b>Prova da polpa</b>	4-Aderência da polpa e película	Diminui
	5-Doçura	Aumenta
	6-Acidez	Diminui *
	7-Aroma	Herbáceo, frutado, compota
<b>Prova da película</b>	8-intensidade de aroma dominante	Variável com a casta
	9-Facilidade de dilaceração	Aumenta
	10-Intensidade tânica	Aumenta
	11-Acidez	Diminui *
	12-Adstrigência	Aumenta
	13-Secura dos taninos	Diminui *
<b>Prova da grãinha</b>	14-Aroma	Aumenta
	15-Intensidade de aromas dominantes	Variável com a casta
	16-Cor	Verde-amarelada; Castanha-escura
	17-Facilidade de destruição	Aumenta
	18-Aroma	Herbáceo a torrado
	19-Intensidade tânica	Diminui
	20-Adstrigência	Diminui

\* Escala de anotação no sentido inverso, embora, por exemplo, no caso da acidez, em determinadas castas a acidez elevada à maturação possa constituir um factor positivo (Sousão,Alvarinho, Zinfandel, etc.)

Quadro 2 - Ficha de controlo de maturação através da prova de bagos (Fonte: Magalhães, 2008, adaptado de Rousseau & Delteil, 2000)

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Maturação tecnológica</b>	Polpa pouco açucarada. Ácida. Aderente à película e à grainha.	Polpa medianamente açucarada. Ligeiramente ácida. Polpa pouco aderente.	Polpa açucarada, pouco ácida. Polpa muito pouco aderente à película.	Polpa com muito açúcar. Pouco ácida. Não aderente.
<b>Maturação aromática da polpa</b>	Herbácea	Neutra	Fruta-pouco a medianamente intensa	Compota. Intensa
<b>Maturação aromática da película</b>	Película dura com notas herbáceas.	Película algo dura. Notas herbáceas a neutras.	Película mole. Notas neutras a frutadas com final herbáceo.	Película desfazendo-se facilmente. Notas de compotas intensas.
<b>Maturação dos taninos</b>	Película esverdeada (castas brancas) ou rosada (castas tintas). Ácida e seca. Fraca intensidade tânica. Taninos grosseiros. Grainha verde ou amarela-esverdeada.	Película esverdeada ou rosada, a nível da inserção do pedicelo. Medianamente ácida e seca. Taninos algo grosseiros. Grainha castanha-esverdeada.	Cor uniforme amarela-palha ou vermelha a negra. Início de extração de cor. Película algo mole, pouco ácida e pouco seca. Taninos finos, grainha castanha, adstringência média.	Cor uniforme, amarela intensa ou negra. Forte extração de antocianinas da polpa após esmagamento. A película desfaz-se facilmente, sem acidez nem secura. Taninos de grão fino. Grainhas castanhas-escuras, com aromas torrados, sem adstringência. Os bagos destacam-se facilmente.

As amostras recolhidas seguem para o laboratório onde se efetua a pesagem dos bagos, a medição do teor em álcool provável, pH e acidez total, com recurso a diferentes instrumentos.

### 2.4.1. Teor em álcool provável

Segundo Vieira (2014), o teor em álcool provável, representa o teor alcoólico que se obterá no final da fermentação do mosto em análise. Determina-se através de um refratómetro portátil ou de bancada, com base no teor de açúcares presentes no mosto, o conteúdo alcoólico provável do vinho. Pode ainda ser determinado com recurso a um mostímetro.

### 2.4.2. Acidez total

Acidez total, trata-se da soma dos ácidos tituláveis a pH=7, não estando o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) incluído. A sua determinação efetua-se através de uma titulação com recurso a um indicador, azul de bromotimol, sendo este parâmetro um importante índice que representa as características ácidas dos vinhos (Vieira, 2014).

### 2.4.3. pH

O pH representa a concentração de iões hidrogénio dissolvidos no vinho. Este parâmetro, é analisado através de um potenciómetro que indica diretamente o valor de pH de cada vinho ou mosto. Trata-se um parâmetro de extrema importância para a estabilidade dos vinhos, sendo que com valores acima de 3,5, o vinho está mais exposto a possíveis contaminações.

## 2.5. Etapas tecnológicas

- **Vindima:** após se definir a data de vindima, com base no ponto ótimo de maturação, definido pelo enólogo, procede-se à colheita das uvas. A vindima pode ser feita de forma manual ou mecânica. As uvas na vindima manual, em regra geral, são colhidas com recurso a tesouras, onde sofrem um processo de escolha, em que bagos e cachos deteriorados, folhas e outros resíduos são rejeitados. A uva é então colocada em cestos ou caixas de vindima, ou diretamente em palotes, prevenindo o esmagamento da mesma, prevenindo fenómenos de oxidação (Vieira, 2017). No caso de vindima mecânica é feita a colheita das uvas com recurso a uma máquina de vindimar, que armazena as uvas em tegões de aço inoxidável, até à descarga para os reboques, geralmente, também em aço inoxidável que tem a função de transportar a uva para a adega. Todo o material utilizado na vindima é devidamente higienizado e sujeito a um controlo de qualidade rigoroso de forma a garantir a não contaminação das uvas.

- **Receção:** nesta etapa as uvas, são pesadas, identificadas, analisadas química e fisicamente e são descarregadas nos tegões de receção, previamente higienizados, de onde são encaminhadas por um sem fim para o desengace e esmagamento. No caso da uva não ser processada de imediato, esta é colocada em locais em que não exista incidência solar e que se encontrem relativamente frescos (Vieira, 2017), ou mesmo, em câmaras frigoríficas, de forma a evitar oxidações indesejadas.
- **Desengace/Esmagamento:** segundo Vieira (2017), o desengace apresenta como finalidade a separação do engaço (parte lenhosa) dos bagos, por forma a que este não entre na cuba de receção. O esmagamento é realizado com a finalidade de se romper a película e colocar a polpa em contacto com a mesma, sem que haja o esmagamento da grainha.
- **Fermentação alcoólica:** Segundo Afonso (2017), consiste na degradação dos açúcares do mosto de uva por leveduras unicelulares, em ambiente anaeróbio, com a produção de álcool etílico e libertação de dióxido de carbono e calor.
- **Remontagem:** operação em que se retira o mosto, durante a fermentação alcoólica, pela parte inferior da cuba e reposição imediata do mesmo na parte superior. Este processo permite que ocorra a oxigenação, favorecendo a extração dos compostos fenólicos e dos taninos e ainda a uniformização do mosto em fermentação (Vieira, 2017). Serve também, quando realizada antes da desencuba, na impossibilidade de haver pisa manual ou mecânica, para manter as fases sólida e líquida em constante contacto.
- **Desencuba:** consiste na separação das fases sólida, películas e as grainhas, e líquida, o mosto. Geralmente acontece no decorrer da fermentação alcoólica, sendo o momento de desencuba definido com base nas características que o enólogo pretender para determinado vinho.
- **Trasfega:** compreende a separação do mosto das borras precipitadas no fundo do depósito, após a conclusão da fermentação alcoólica (Vieira, 2017) e é sempre efetuada sempre que se movimenta o vinho entre depósitos.

- **Fermentação malolática:** é um processo em que se dá a transformação do ácido málico em ácido láctico (Vieira, 2017), pelas bactérias lácticas.
- **Sulfitagem:** adição de SO<sub>2</sub>, para que se evitem oxidações e para que não se desenvolvam atividades microbianas/bacterianas, de forma a preservar a sua qualidade (Vieira, 2017).

## 2.6. Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos são de grande importância na ciência dos vinhos, estando estes relacionados, direta ou indiretamente com a qualidade dos vinhos. Estes são responsáveis pela cor, corpo e adstringência dos vinhos revestindo-se de fundamental importância nas características dos vinhos (Cabrita et al, 2003).

As antocianinas e os taninos, são os principais constituintes fenólicos dos vinhos com ação em fenómenos de oxidação, fenómenos estes que resultam em alterações de cor e por uma alteração do gosto (perda ou aumento da adstringência). Ao longo do estágio e envelhecimento de um vinho tinto existe a diminuição das antocianinas monoméricas que está dependente de alguns fatores externos tais como as condições de armazenamento ou as características iniciais do vinho.

### 2.6.1. Localização dos compostos na uva

Os compostos fenólicos distribuem-se de forma diferenciada no bago:

- grainhas – flavanóis e ácido gálico;
- polpa – ácidos hidroxicinamílicos e tartáricos;
- vasos fibrovasculares – flavanóis e ácidos fenólicos do tipo benzoico;
- película – flavonóis e antocianinas, além dos já anteriormente mencionados.

Os polifenóis encontram-se dissolvidos nos vacúolos das células da polpa unidos a polissacáridos nos vasos fibrovasculares, livres na seiva vascular das células da película. Na película encontra-se unido a polissacáridos da parede celular e a proteínas constituintes do

vacúolo. Nas grainhas os polifenóis podem eventualmente encontrar-se nos tecidos mais externos Cabrita et al. (2003).

### 2.6.2. Antocianinas

Estes compostos são de extrema importância para a cor dos vinhos e das uvas. Estes podem encontrar-se na película e na polpa das castas tintureiras. As antocianinas do género *Vitis* são a cianidina, a delphinidina, a peonidina, a petunidina e a malvidina (figura 6). As suas quantidades relativas variam com a casta, mas a malvidina é sempre maioritária.

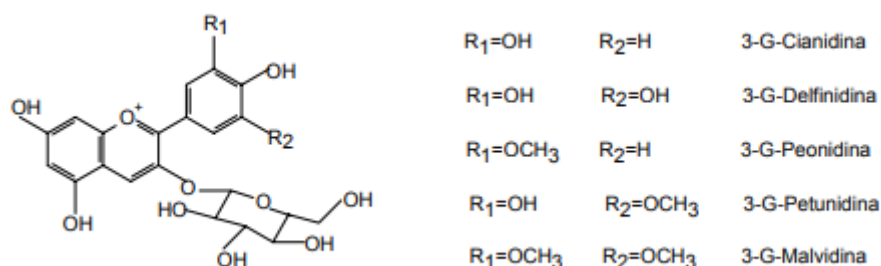


Figura 6 - Estrutura das antocianinas (Fonte: Cabrita et al., 2003)

### 2.6.3. Taninos

“Os taninos são compostos fenólicos que têm a capacidade de se combinarem com as proteínas e outros polímeros como os polissacáridos, provocando a sensação de adstringência, que não é mais que a perda do efeito de lubrificação da saliva por precipitação das proteínas.” (Allen, 1994, citado em Cabrita et al., 2003).

A quantidade em taninos é diferente entre castas podendo umas ter mais do que outras. A sua presença pode estar relacionada também com o nível de maturação da uva. Ao beber um vinho tinto sentimos os taninos, por ser vinificado com as películas das uvas, das quais se extraem, então, estes compostos durante a fermentação e através das operações de maceração. Geralmente, os vinhos brancos possuem menos taninos devido ao menor contacto com as películas durante a maceração.

Haverá mais taninos nos vinhos concebidos para durarem mais tempo do que nos vinhos pensados para o consumo imediato. Os taninos possuem a capacidade de conservação permitindo que certos vinhos envelheçam, por vezes, ao longo de décadas, sem perder qualidade. Com o passar do tempo, os taninos tornam-se mais suaves e, conseqüentemente a textura do vinho também. Os taninos são relevantes na constituição do vinho, importantes na estrutura, a quantidade e a forma influenciam a textura e o modo como os sentimos na boca (Moreira, 2020).

### 3. Material e métodos

#### 3.1. Localização do campo de ensaio

Para este ensaio foi selecionada uma vinha, propriedade da empresa Falua, Sociedade de Vinhos, S.A (Grupo Roullier), sediada no concelho de Almeirim, freguesia da Raposa (figura 7), na região vitivinícola do Tejo. Esta situa-se, aproximadamente, a uma altura aproximada de 52 m acima do nível médio das águas do mar.



Figura 7 - Mapa de Portugal com referência as indicações geográficas (pormenor da localização do campo de ensaio, na Região do Tejo)

### 3.2. Caracterização da parcela

A parcela possui cerca de 40 hectares tendo sido plantada em 1996 (25 anos), com um compasso de 2,5 x 1 m e as suas linhas orientadas no sentido NE-SO. Esta usufrui de um sistema de rega gota-a-gota, com gotejadores de metro a metro, sendo a água proveniente de um furo. O seu solo é franco-arenoso, muito rico em calhau rolado, até pelo menos 12 metros de profundidade, sendo este o principal responsável pelo *terroir* único presente nos vinhos que aqui se produzem. O encepamento da vinha é composto pelas castas Arinto, Fernão Pires, Castelão, Cabernet Sauvignon, Touriga Nacional, Aragonês, Alicante Bouschet, Trincadeira Preta e Chardonnay, estando estas enxertadas em dois tipos de porta-enxerto: SO<sub>4</sub> e o 1103 Paulsen.

### 3.3. Condições edafo-climáticas

Com base nos dados recolhidos na estação meteorológica instalada na parcela (figura 8), tem-se acesso a vários parâmetros como: pluviosidade, humidade, número de horas de folha molhada, temperatura máxima e mínima, vento, entre outros parâmetros.



Figura 8 - Estação meteorológica instalada na vinha, sujeita ao ensaio, propriedade de Falua, Sociedade de Vinhos, S.A., em Almeirim

### 3.4. Rega

A partir de certo momento do ciclo cultural, devido às condições climáticas da região onde se insere a vinha, houve a necessidade de se efetuar regas controladas gota-a-gota com recurso ao furo existente na vinha.

### 3.5. A casta

A casta tinta Trincadeira-Preta, ou Tinta-Amarela (Anexo I) é típica das vinhas ribatejanas, alentejanas e dourienenses pertencendo à espécie *Vitis vinifera*. Trata-se de uma casta tardia, com cachos médios e compactos, bagos pequenos, uniformes, bem redondos, e com a cor negro-azulada (figura 9). A película das uvas é frágil e fina. Tudo isso faz desta casta extremamente vulnerável a doenças e a podridão. Adapta-se aos porta-enxertos de baixo vigor e ciclo curto, preferindo solos de baixa fertilidade (análise de terra e foliar no Anexo II) e com textura fraca/arenosa, secos ou bem drenados e um clima quente, com suficientes horas de insolação (IVV, 2018).

Os vinhos são tendencialmente florais, ricos em cor e acidez e com boas características de envelhecimento em garrafa. Quanto aos seus rendimentos, são satisfatórios, no entanto de forma irregular e imponderável.

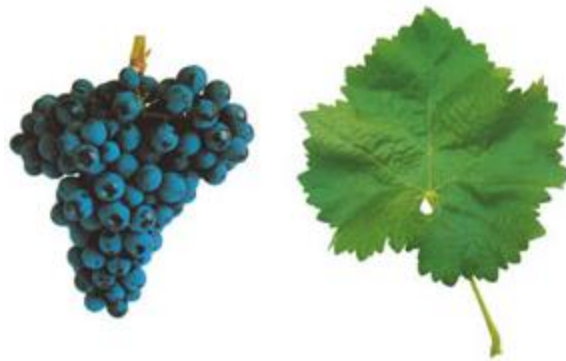


Figura 9 - Cacho e folha adulta característicos da casta Trincadeira-Preta (Fonte: Infovini)

### 3.6. O porta-enxerto

O porta-enxerto utilizado na Trincadeira-Preta é o 1103 Paulsen (Anexo III), resultante do cruzamento entre *Vitis berlandieri* e *Vitis rupestris*. Possui uma boa adaptação a climas quentes (Magalhães, 2008), é resistente a solos húmidos e ao calcário ativo até 17% e resistente à filoxera (Reynier, 1986). Adapta-se bem a solos argilosos, ácidos e de baixa fertilidade. Apresenta bom vigor, sendo sensível a deficiências em potássio e boro e tolerante a deficiências de magnésio (Magalhães, 2008; Castro et al., 2007).

### 3.7. Marcação do ensaio

A variante em análise é o tipo de poda, tendo sido comparados três modalidades: **Poda T** (poda a talão, em cordão bilateral, tendo deixado, sempre que possível, 8 gomos por cordão, ou seja, 16 gomos por videira); **Poda V** (poda à vara, em cordão bilateral, deixaram-se 2 varas por cordão, com 8 gomos cada uma, mantendo assim, a mesma carga à poda (16 gomos por videira)); **Poda G** (poda à vara e talão, ou *Guyot*, sendo que em cada cordão, deixaram-se 1 vara com 6 gomos e um talão com 2 gomos, perfazendo assim, nos dois cordões, 16 gomos totais por videira).

O ensaio foi marcado em três blocos casualizados, sendo cada bloco constituído com 30 videiras, 10 por modalidade, perfazendo um total de 90 videiras, todas elas individualmente identificadas (figura 10). As modalidades foram alternadas entre os blocos do ensaio, com um intervalo entre cada bloco.

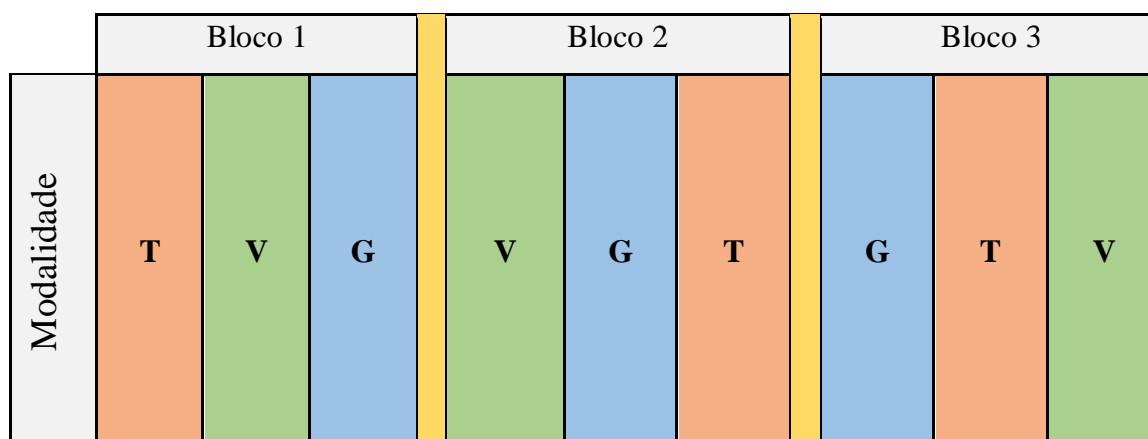


Figura 10 - Representação esquemática da marcação do ensaio na casta Trincadeira-Preta



*Figura 11 - Pormenor da videira N°22 de Trincadeira-preta, podada a talão*

### **3.8. Carga à poda**

Ao efetuar-se a poda, a dia 15 de dezembro de 2020, teve-se o cuidado de, tanto quanto possível, deixar o mesmo número de olhos por videira, ou seja, 16 olhos. Com isto pretendeu-se garantir uma homogeneidade entre videiras e entre modalidades para que se pudesse comparar de forma mais precisa.

### **3.9. Custos inerentes à poda, empa e ata**

Contabilizou-se também o tempo de duração destas atividades, de forma a perceber-se o rendimento diário por colaborador e o custo inerente às diferentes modalidades de poda em estudo.

### **3.10. Abrolhamento**

O abrolhamento no ensaio, foi contabilizado no dia 02/04/2021 quando, pelo menos, 50% dos gomos se encontravam na fase de folhas livres (Estado fenológico E, da Escala de Baggiolini) (Anexo IV). Tendo em conta os dados recolhidos, foi possível determinar a percentagem de abrolhamento, isto é, o número de olhos deixados à poda que efetivamente abrolharam, com recurso à seguinte fórmula:

$$\% \text{ abrolhamento} = \frac{N^{\circ} \text{ gomos abrolhados}}{\text{Carga à poda}} \times 100$$

### 3.11. Fertilidade

Relativamente à fertilidade das videiras, esta foi contabilizada a 23/04/2021, período correspondente aos cachos visíveis (Estado fenológico F, da escala de Baggiolini). Em cada modalidade, nas 30 videiras selecionadas, foram contadas todas as inflorescências existentes, para que possamos determinar o efeito de cada modalidade nos valores do índice de fertilidade potencial, de ambas as modalidades. O índice de fertilidade potencial bem como o índice de fertilidade prático foram calculados pelas seguintes fórmulas:

$$\text{Índice de fertilidade potencial} = \frac{N^{\circ} \text{ de cachos}}{N^{\circ} \text{ de olhos abrolhados}}$$

$$\text{Índice de fertilidade prático} = \frac{N^{\circ} \text{ cachos}}{\text{Carga à poda}}$$

### 3.12. Maturação

O controlo de maturação das uvas foi iniciado a dia 12/08/2021 (Estado fenológico N, da escala de Baggiolini), tendo sido recolhidos cerca de 200 bagos em cada uma das modalidades.

Na análise laboratorial foram avaliados os seguintes parâmetros: teor de álcool provável, acidez total e pH.

Após a recolha dos bagos no campo, estes foram encaminhados para o laboratório da empresa, onde foram, pesados, contados e esmagados manualmente, de modo a retirar uma quantidade suficiente de mosto para a determinação dos parâmetros em avaliação.

Para a determinação do teor de álcool provável, foi utilizado um refratómetro de bancada, tendo sido considerado o valor de álcool provável médio das duas avaliações efetuadas.

A acidez total foi determinada, em cada uma das amostras de mosto, através de titulação por hidróxido de sódio 0,1N, utilizando o indicador azul de bromotimol.

O pH foi aferido, em cada uma das amostras, recorrendo à utilização de um potenciómetro (Marca: Crison; Modelo: pH-Burette 24).

### 3.13. Vindima

As videiras do ensaio foram vindimadas manualmente e individualmente para cestos e posteriormente para palotes higienizados para que fosse pesada, com recurso a uma balança digital, a quantidade total de uva produzida por videira, o peso médio do cacho, número médio de bagos, peso médio de bagos e a produção média por hectare, em cada modalidade (dados no anexo V). A vindima efetuou-se a dia 31/08/2021.



*Figura 12 - Uvas vindimadas manualmente para palotes higienizados e identificados (a); Pesagem da produção total de cada videira, com recurso a uma balança digital (b)*

### 3.14. Vinificação

A vinificação efetuou-se com recurso a amostras em duplicado para cada uma das modalidades (Ensaio 1 e Ensaio 2), em cubas de baixa capacidade (50L), proporcionando a todas as mesmas condições de temperatura, humidade e luminosidade. As uvas foram desengaçadas e tendo sido pisadas manualmente numa celha, anteriormente higienizada. O teor de dióxido de enxofre foi aferido e procedeu-se à inoculação dos mostos com leveduras apropriadas, foram aplicados nutrientes adequados para se garantir uma maior eficiência das leveduras. O decorrer da fermentação alcoólica, foi acompanhada ao longo do tempo, duas vezes ao dia, medindo as densidades e temperaturas dos mostos. A desencuba foi efetuada quando a massa volúmica dos mostos, atingiram, aproximadamente, o valor de  $1020 \text{ g/dm}^3$ , sendo que as massas foram posteriormente prensadas de forma a aproveitar-se mais mosto, numa prensa manual.



*Figura 13 - Material utilizado no controlo de densidades em adega*

Após a prensagem, as cubas foram devidamente higienizadas (figura 14), o mosto foi recolocado nas mesmas para finalizar a fermentação alcoólica. Dando por concluída a fermentação alcoólica, trasfegou-se o mosto para depósitos de menor capacidade para que se desse início à fermentação malolática. A fermentação foi acompanhada por análises

semanais aos açúcares e ao ácido málico, até o ácido málico ser completamente consumido, momento em que se dá por finalizada esta fermentação.

Posteriormente, os vinhos foram sujeitos a uma análise completa onde foram verificados parâmetros como: o teor alcoólico, a acidez total, a acidez volátil, o pH, o SO<sub>2</sub> livre e SO<sub>2</sub> total, o extrato seco, o índice de polifenóis totais (IPT), a intensidade da cor (IC), o ácido málico e os açúcares redutores.

Após a conclusão da fermentação malolática o vinho foi colocado num depósito único, para cada amostra de cada modalidade, de seguida corrigiu-se o dióxido de enxofre de forma homogênea de forma a evitar-se proliferações de bactérias e agentes nocivos ao vinho.

Após a correção do vinho este foi engarrafado em garrafas do tipo bordalesa de vidro de cor canela de 750mL de capacidade, com rolha de cortiça aglomerada.



*Figura 14 - Cubas de vinificação, onde foram vinificadas as uvas do ensaio, em sala de temperatura controlada*

### 3.15. Análise de polifenóis totais, antocianinas, taninos e intensidade de cor

O procedimento de análise das antocianinas, polifenóis totais, taninos e intensidade de cor foi efetuado com o recurso a um espectrofotómetro.

O espectrofotómetro utilizado da marca Perkin Elmer, modelo Lambda 25, utiliza radiação na banda do ultravioleta (UV) e do visível permitindo obter resultados bastante precisos. O protocolo seguido para medição das antocianinas, polifenóis totais e taninos encontra-se no anexo VI (a) e protocolo para a medição da intensidade de cor no anexo VI (b).

### 3.16. Análise sensorial

Mais tarde, cerca de 4 meses depois de serem engarrafados, os vinhos foram sujeitos a uma análise sensorial por um painel de 6 provadores. Antes da análise sensorial as amostras de vinho de cada modalidade foram identificadas como Vinho A, B e C, para que as pontuações atribuídas fossem imparciais. A ficha de prova foi a abaixo indicada (quadro 3):

Quadro 3. Ficha de prova utilizada na análise sensorial das 3 amostras

PROVADOR:			DATA:						
EXAME	Nº	CARACTERÍSTICAS (nota de 1 a 5)	Nº DA AMOSTRA						Observações
VISUAL	1	INTENSIDADE DA COR							
	2	QUALIDADE DA COR							
OLFACTIVO	3	INTENSIDADE GLOBAL							
	4	INTENSIDADE GLOBAL DOS DEFEITOS							
	5	EVOLUÇÃO							
	6	COMPLEXIDADE							
GUSTATIVO	7	QUALIDADE AROMÁTICA GLOBAL							
	8	CORPO							
	9	ACIDEZ							
	10	ADSTRINGÊNCIA							
	11	EVOLUÇÃO							
	12	COMPLEXIDADE							
GLOBAL	13	PERSISTÊNCIA							
	14	QUALIDADE GLOBAL DO SABOR							
GLOBAL	15	QUALIDADE (nota: 1 a 20)							

ASSINATURA: \_\_\_\_\_

### **3.17. Análise estatística**

Sendo a análise estatística uma ferramenta de interpretação de dados imprescindível, efetuou-se uma análise de variância (ANOVA) que permitiu avaliar se existem diferenças significativas entre as médias das modalidades e também se o efeito dos blocos é significativo. No caso em que se verificaram diferenças significativas entre modalidades realizou-se o teste de *Scheffé* para comparações múltiplas entre pares de médias. Utilizou-se um nível de significância de 5%. Utilizaram-se letras nos gráficos para uma fácil interpretação: letras iguais quando existem diferenças significativas; letras diferentes quando existem diferenças significativas. Foi utilizado o modo estatístico do Excel para a análise de variância.

A análise estatística dos resultados referentes à análise sensorial consistiu uma análise multivariada, realizada no programa SPSS – versão 27.0, usando-se para comparação das médias, o teste de Scheffé (5%).

## 4. Resultados e discussão

### 4.1. Abrolhamento

Por observação das figuras 15 e 16, conclui-se que a percentagem de abrolhamento, para a mesma carga à poda, foi superior na modalidade de poda *Guyot* (poda G), com o valor de 72,5%. Na modalidade de poda à vara (poda V) registou-se o valor de 66,7% e na poda a talão (poda T) o valor de 64,6% (Figura 16).

Segundo Rosner e Cook (1983), no caso da poda à vara, a acrotonia da videira origina uma tendência de abrolhamento superior no terço apical da vara que, se esta não for acompanhada de uma boa empa, poderá balizar o abrolhamento de alguns olhos intermédios da mesma.

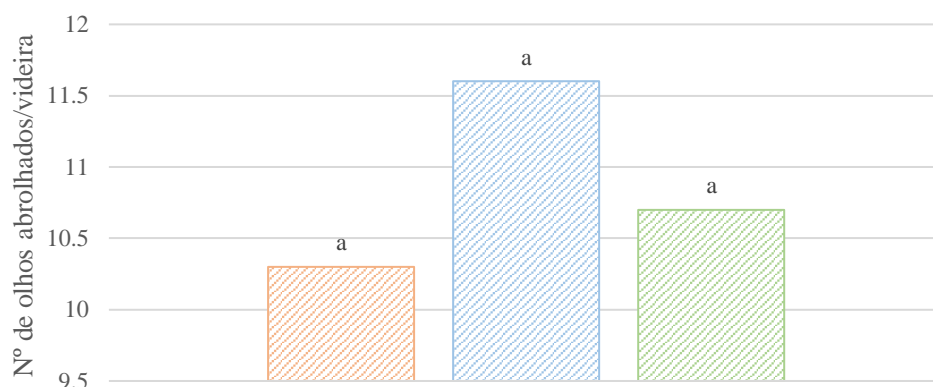


Figura 15 - Número médio de olhos abrolhados, por videira, por modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).

Os resultados da análise de variância mostram que não existem diferenças significativas ( $p\text{-value} = 0,19 > 0,05$ ) entre as médias das modalidades. A variabilidade dentro de cada tipo de poda é elevada pelo que as diferenças entre modalidades não são estatisticamente significativas (Anexo VII – quadro 25).

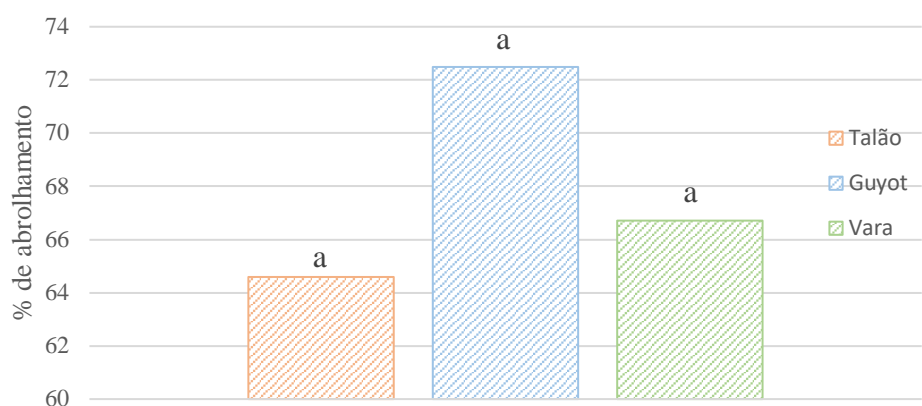


Figura 16 - Percentagem de abrolhamento média por modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).

## 4.2. Fertilidade

O índice de fertilidade potencial foi superior para a poda à vara (poda V) com um valor de 1,43 em relação a 0,48 para a poda a talão (poda T) e a 0,47 para a poda *Guyot* (poda G) (figura 17). Esta diferença está relacionada com o facto de na poda à vara terem sido deixadas apenas varas longas, que apresentam uma fertilidade superior quando comparadas com as unidades de poda curtas, uma vez que os olhos do terço médio são mais férteis do que os do terço basal da vara (Champagnol, 1984).

O índice de fertilidade prático foi também superior na poda à vara com um valor de 0,92 comparativamente a 0,35 da poda *Guyot* e 0,30 da poda a talão.

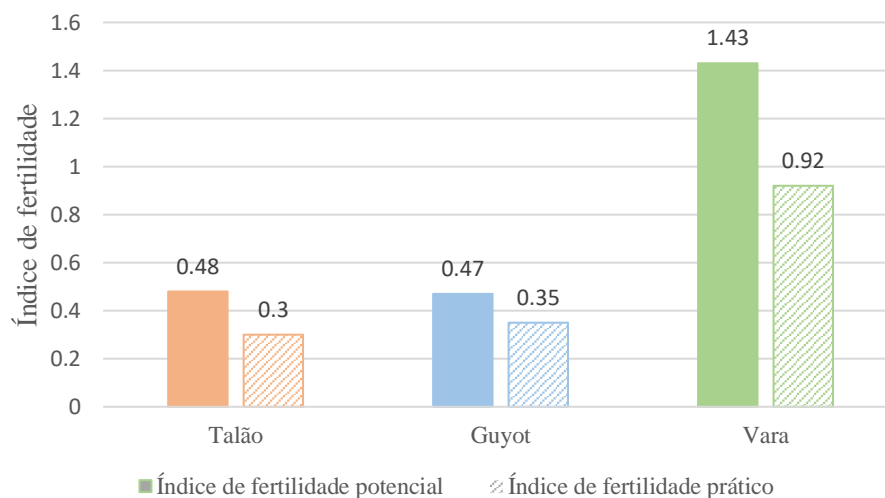


Figura 17 - Índice de fertilidade potencial e prático, médios, por videira e por modalidade

A média do índice de fertilidade potencial na poda V foi significativamente superior às médias das podas G e T; estas duas últimas não são significativamente diferentes entre si verificando-se o mesmo para o índice de fertilidade prático.

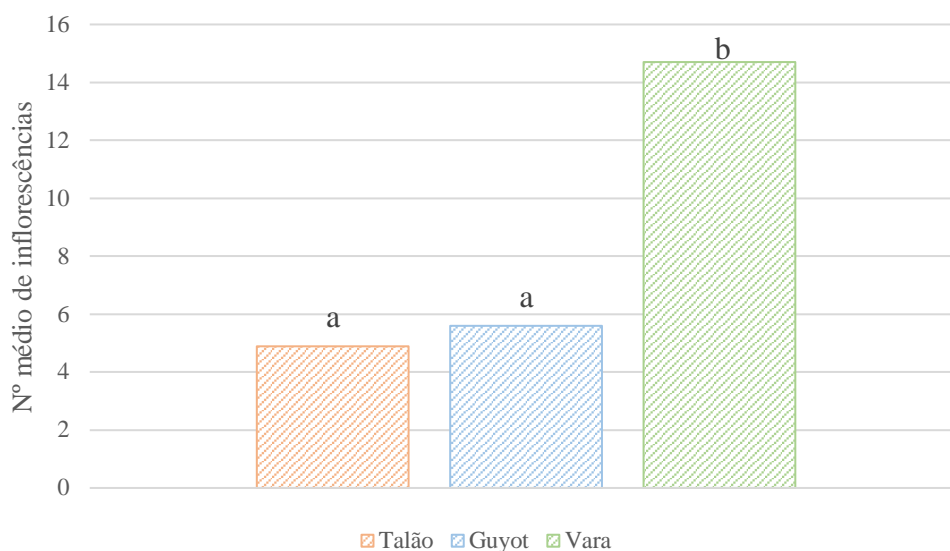


Figura 18 - Número médio de inflorescências por videira, por modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).

Uma vez que ambos os índices foram superiores na poda à vara, confirmou-se também um número médio de inflorescências superior nessa modalidade (Figura 18), sendo que não houve uma diferença significativa entre as modalidades T e G (Anexo VII – quadro 26).

### 4.3. Maturação

A evolução da maturação do ensaio foi acompanhada através de análises laboratoriais onde se acompanhou o desenvolvimento dos parâmetros teor de álcool provável, acidez total e pH.

Na modalidade T, confirmou-se um teor de álcool provável superior a todas as outras modalidades, e como seria de esperar seguiu-se a poda G e a poda V (figura 19).

Segundo Camilo (2009) e Marques (2020), regista-se uma proporcionalidade inversa entre a produção e a evolução do teor de álcool provável, sendo que videiras que apresentam um maior número de cachos têm a tendência a produzir uvas com um teor de

álcool provável inferior, visto os açúcares serem distribuídos por uma maior quantidade de bagos de uva. A modalidade T possui menor quantidade de uva logo possui um teor de álcool provável superior (menor fertilidade, maior álcool provável).

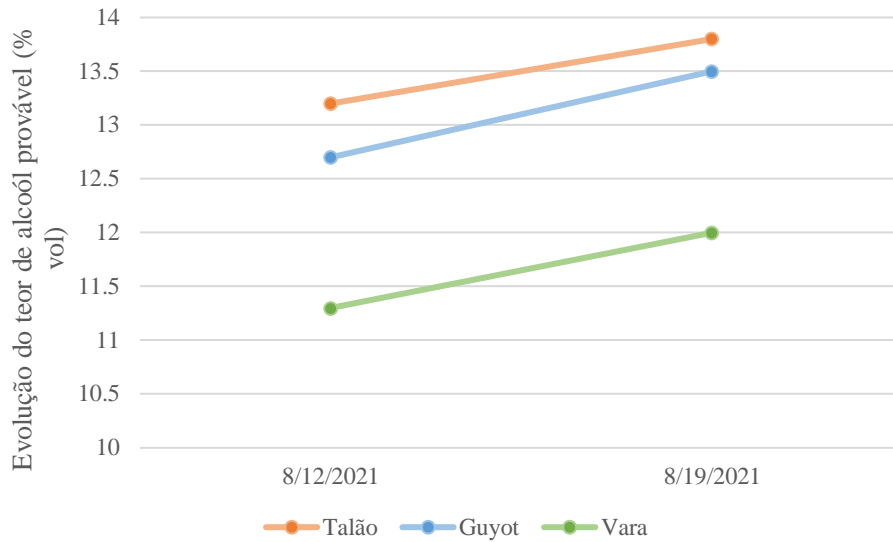


Figura 19 - Evolução do álcool provável, proveniente dos controlos de maturação efetuados, por modalidade

Do ponto de vista da acidez total (Figura 20), esta evoluiu como era esperado, diminuindo com o avançar da maturação, uma vez que o ácido málico vai sendo metabolizado diminuindo assim o seu teor, sendo que “quanto mais elevada for a temperatura maior será a taxa de degradação do ácido málico.” (Iland et al., 2011, citado em Borrões, 2018).

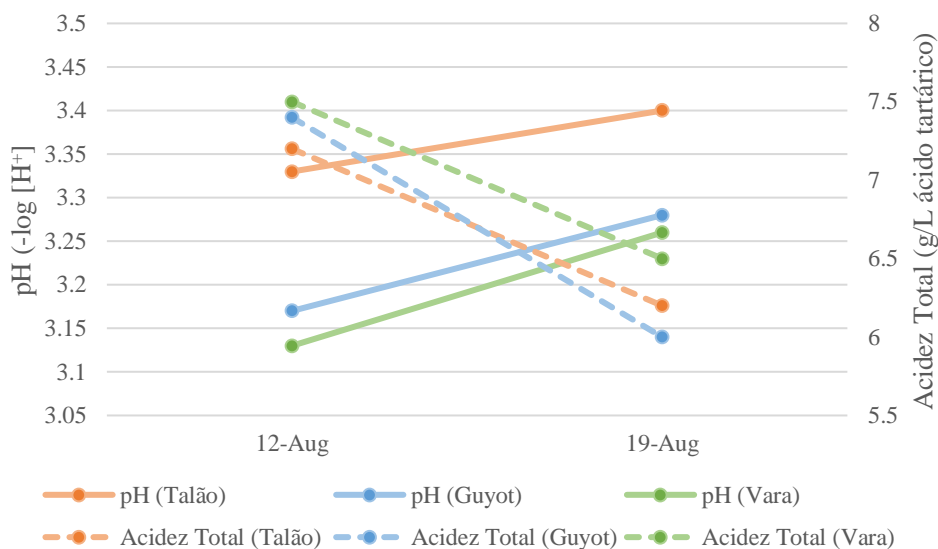


Figura 20 - Evolução dos parâmetros pH e Acidez Total, nos controlos de maturação efetuados

O pH, seguiu um padrão evolutivo de crescimento gradual, tal como era esperado, ao longo da maturação, inversamente ao ocorrido com a acidez total das uvas, sendo que, estes parâmetros evoluíram da mesma forma em todas as modalidades (Figura 20).

#### 4.4. Vindima

Correlacionando os dados apresentados nas figuras seguintes, conclui-se que a modalidade que teve uma produção superior em relação às outras foi a poda à vara (Poda V), registando 158,1 kg produzidos (figura 21). As restantes modalidades tiveram produções inferiores, sendo que da modalidade de poda *Guyot* resultaram 78,3 kg e da poda a talão resultaram 70,1 kg produzidos.

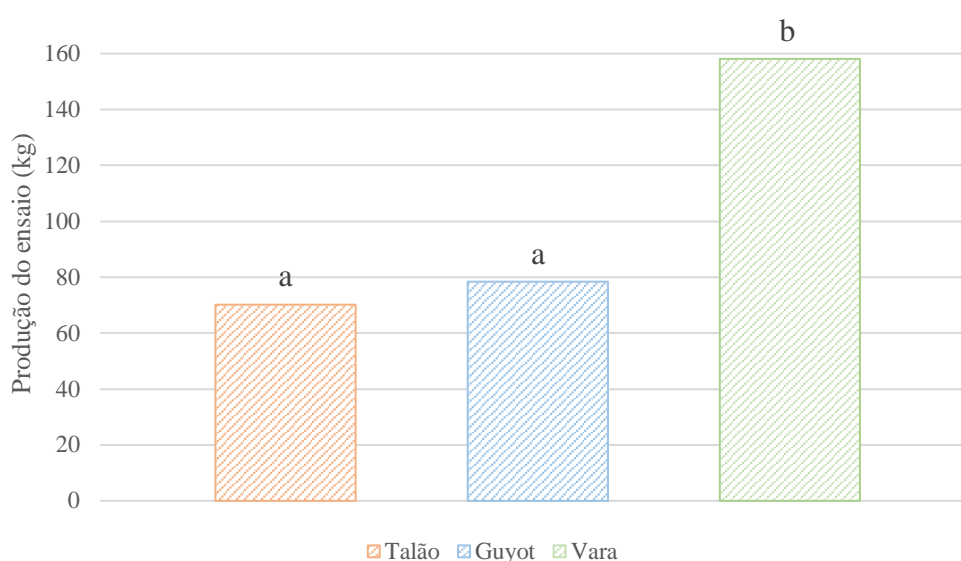


Figura 21 - Produção final, proveniente das videiras do ensaio, valores para 30 videiras (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).

O tratamento estatístico aos resultados, apresentado no (Anexo VII – quadro 31) verificam-se diferenças significativas entre os tipos de poda no que diz respeito à produção. A produção média da modalidade Vara é significativamente maior que a produção das modalidades *Guyot* e Talão. A modalidade G e T não são significativamente diferentes entre si.

Do ponto de vista, da produção ao hectare presumindo que num hectare existem 4000 videiras, da modalidade V resultaria 21 080kg, da modalidade G, 10 440kg e da modalidade T, a produção mais baixa, 9346,7kg.

Na figura 22 está representando o peso médio produzido por videira. Este foi superior na modalidade de poda à vara, com 5,27 kg contra 2,61 kg da poda *Guyot*, e 2,34 kg da poda a talão.

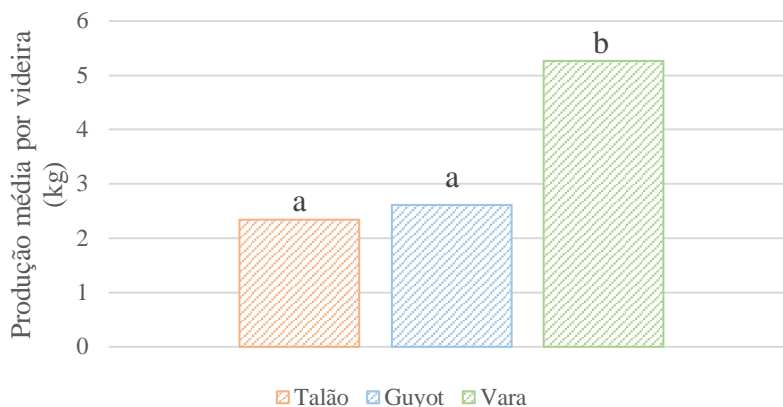


Figura 22 - Produção média por videira, por modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).

Relativamente ao peso médio de cachos de cada modalidade (figura 23), como era esperado, os cachos com maior peso foram os da modalidade T (0,480 kg), seguido da modalidade G, com 0,463 kg. Os cachos de menor peso foram resultantes das videiras que estiveram sujeitos à poda à vara, com um peso médio de 0,359 kg.

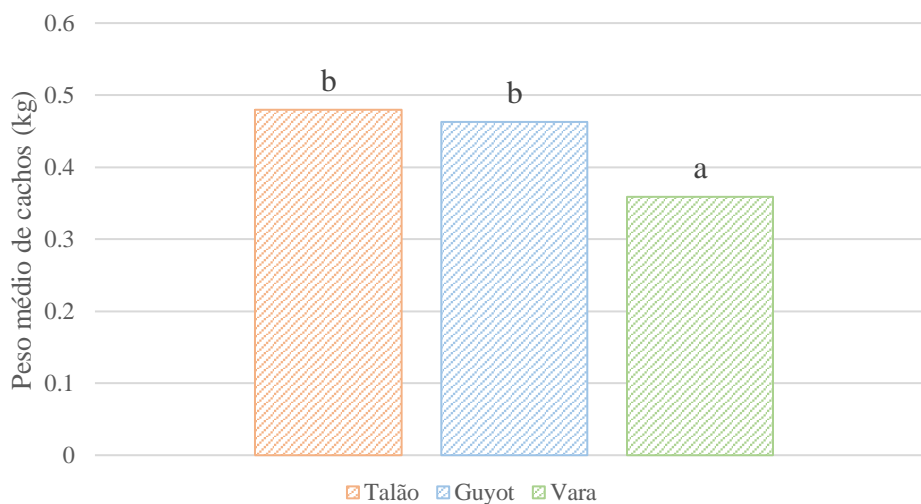


Figura 23 - Peso médio de cachos, de cada modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).

Os resultados obtidos eram os esperados e foram ao encontro dos índices de fertilidade obtidos para cada modalidade, como referido na figura 17. Para um maior número de cachos, resultou um peso médio de cachos inferior.

O peso médio de bagos foi superior na modalidade G, seguido da modalidade T e da modalidade V, com um peso médio de bagos de 2.146g, 1.845g e 1.766g, respetivamente (figura 24).

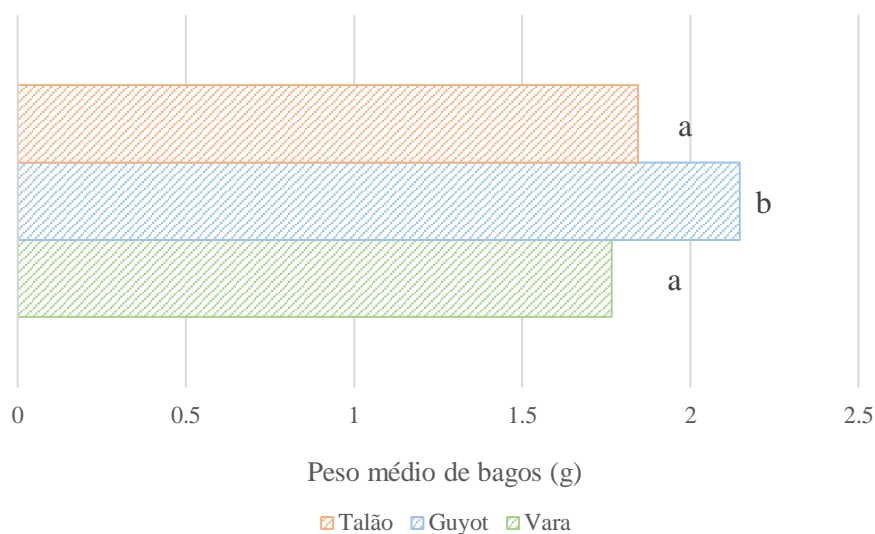


Figura 24 - Peso médio de bagos, por modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).

Verificou-se diferenças significativas entre modalidades no que diz respeito ao peso médio de bagos. A poda G apresentou um peso médio de bagos significativamente superior às outras duas (os resultados da análise estatística são apresentados no anexo VII – Quadro 28 e 29).

É também de referir que a modalidade T foi a modalidade que apresentou um número médio de bagos por cacho superior, com 225 bagos, a modalidade G fixou-se em 166,7 bagos por cacho e a modalidade V com 174,7 bagos por cacho (Figura 25).

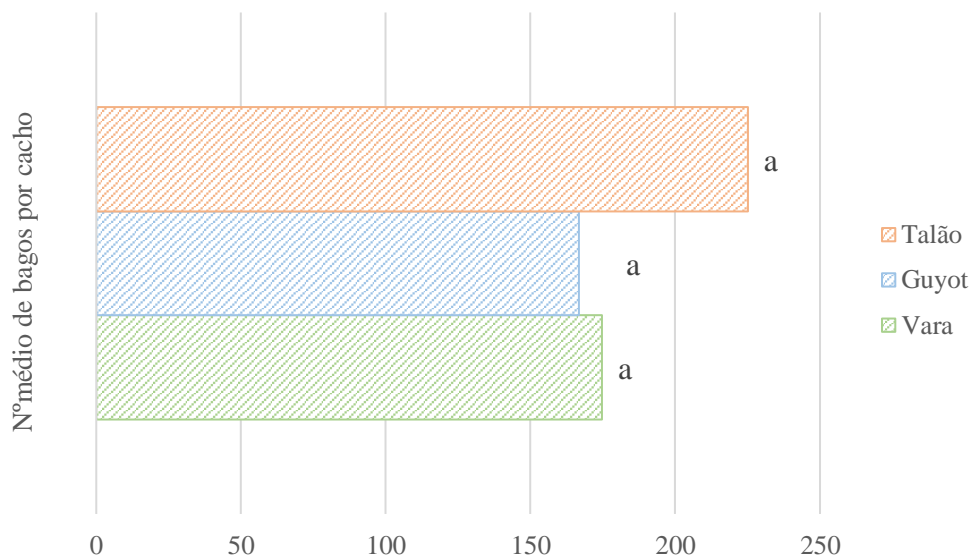


Figura 25 - Número médio de bagos, por cacho, por modalidade (letras iguais, para quando não existem diferenças significativas; letras diferentes para quando existem diferenças significativas).

Para o número de bagos por cacho não se verificaram valores significativamente diferentes entre modalidades (anexo VII, Quadro 30).

Assim sendo, a poda a talão, possui um peso médio de bagos inferior ao *Guyot*, no entanto, como possui um maior número de bagos resulta num peso médio de cachos superior. A poda *Guyot*, possui um maior peso médio de bagos, contudo, como tem um número de bagos inferior aos da modalidade T, resulta num peso médio de cachos um pouco inferior aos da poda a talão. A modalidade à vara, por ser a que tem bagos mais leves e não sendo o número de bagos significativamente superior aos da poda *Guyot* é a modalidade que manifesta um peso médio de cachos inferior.

## 4.5. Vinificação

Após a receção das uvas na adega, esperou-se o início da fermentação alcoólica, sendo que quando esta se iniciou foram controladas diariamente, de manhã e à tarde, a evolução da densidade e a temperatura dos mostos. Os dados estão representados nas figuras 26, 27 e 28, correspondem ao valor médio da recolhido de ambas as amostras.

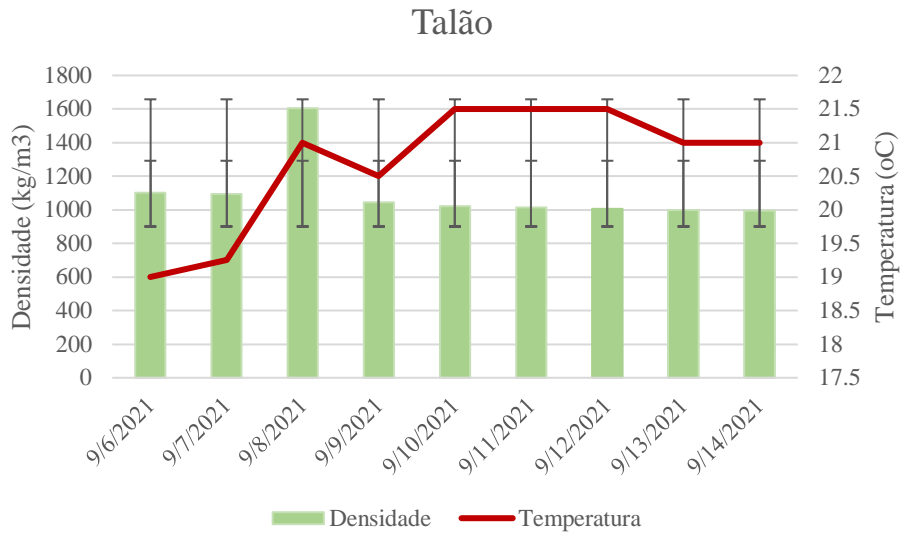


Figura 26 - Evolução das densidades e temperaturas, durante a fermentação alcoólica, da modalidade T

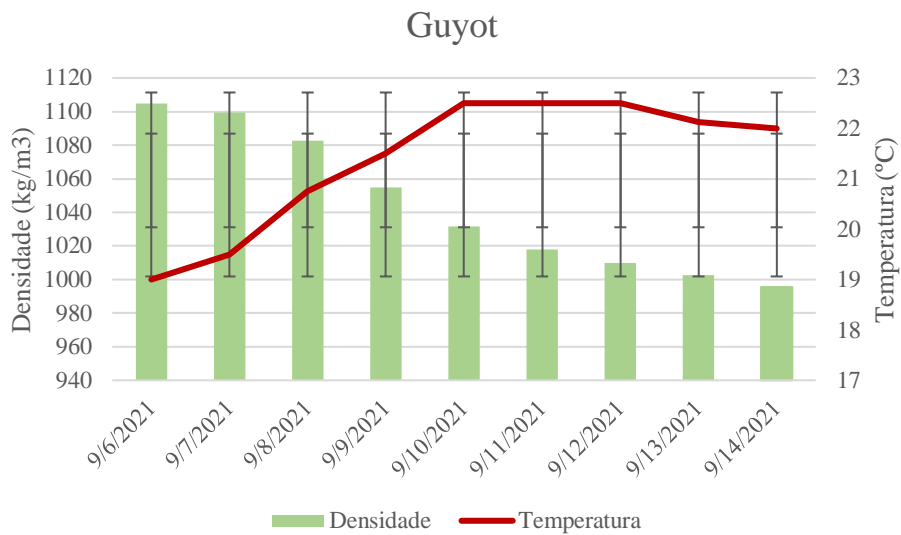


Figura 27 - Evolução das densidades e temperaturas, durante a fermentação alcoólica, da modalidade G

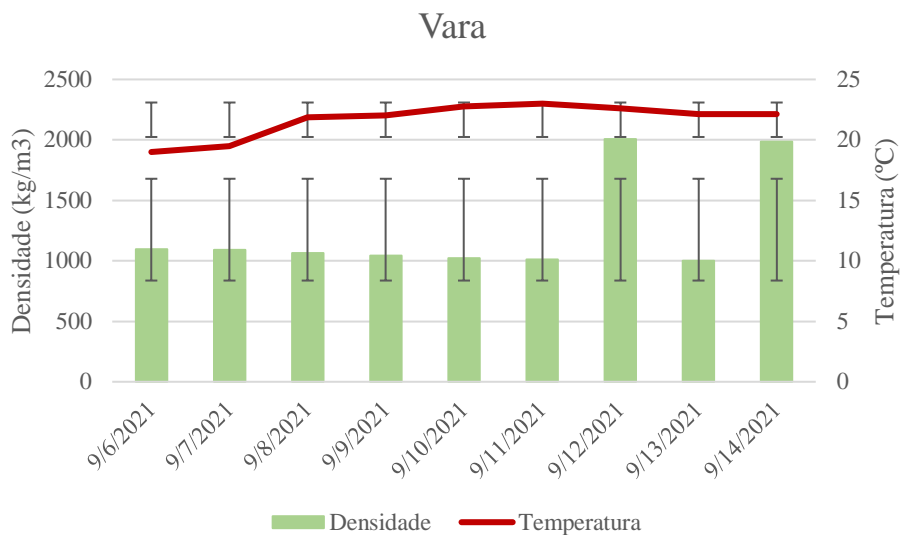


Figura 28 - Evolução das densidades e temperaturas, durante a fermentação alcoólica, modalidade V

A evolução da fermentação alcoólica foi idêntica em qualquer uma das modalidades.

Com fim a acompanhar-se a evolução da intensidade da cor, do índice de polifenóis totais, antocianinas e taninos foram realizadas análises para que se entendesse a tendência evolutiva dos mostos de cada uma das modalidades. Os dados apresentados correspondem ao valor médio das duas amostras, estando representados nas figuras seguintes.

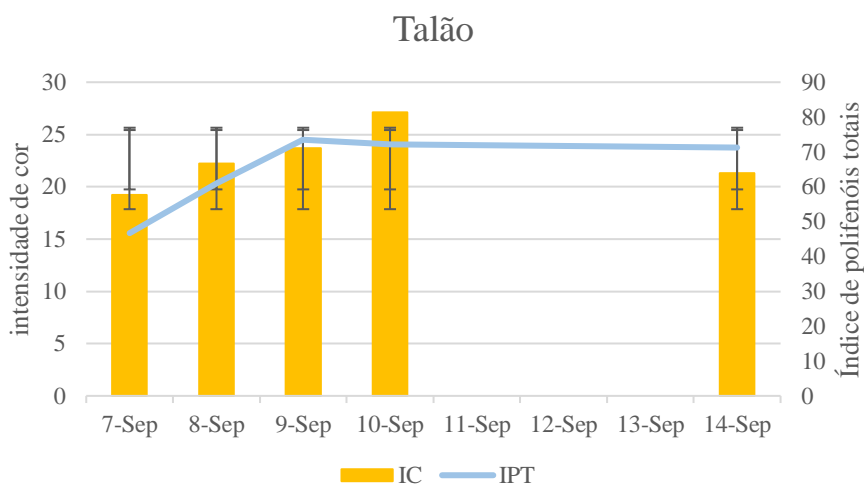


Figura 29 - Evolução da cor (IC), do índice de polifenóis totais (IPT), durante a fermentação alcoólica, da modalidade T

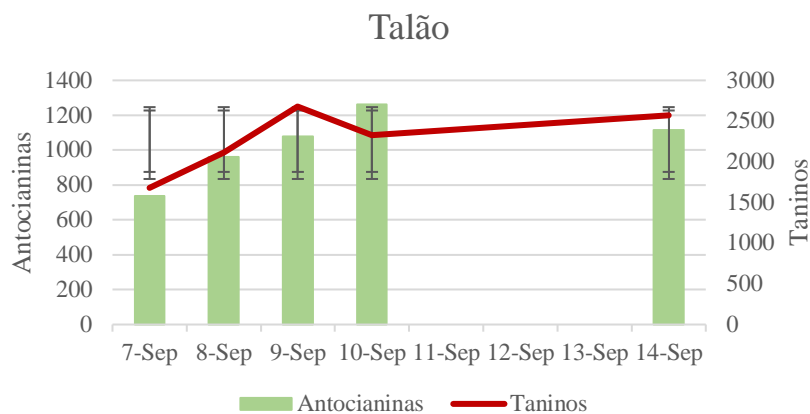


Figura 30 - Evolução das antocianinas e taninos, durante a fermentação alcoólica, da modalidade T

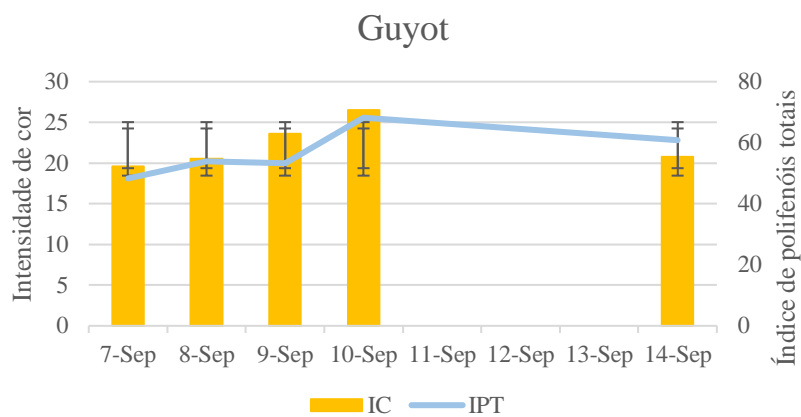


Figura 31 - Evolução da cor (IC), do índice de polifenóis totais (IPT), durante a fermentação alcoólica, da modalidade G

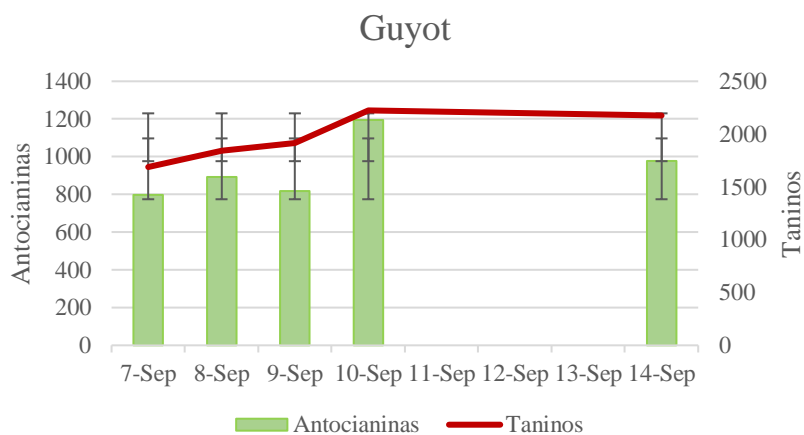


Figura 32 - Evolução das antocianinas e taninos, durante a fermentação alcoólica, da modalidade G

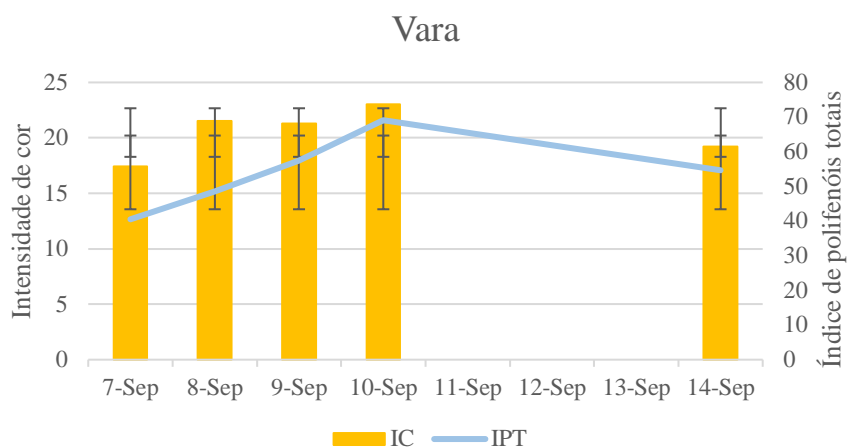


Figura 33 - Evolução da cor (IC), do índice de polifenóis totais (IPT), durante a fermentação alcoólica, da modalidade V

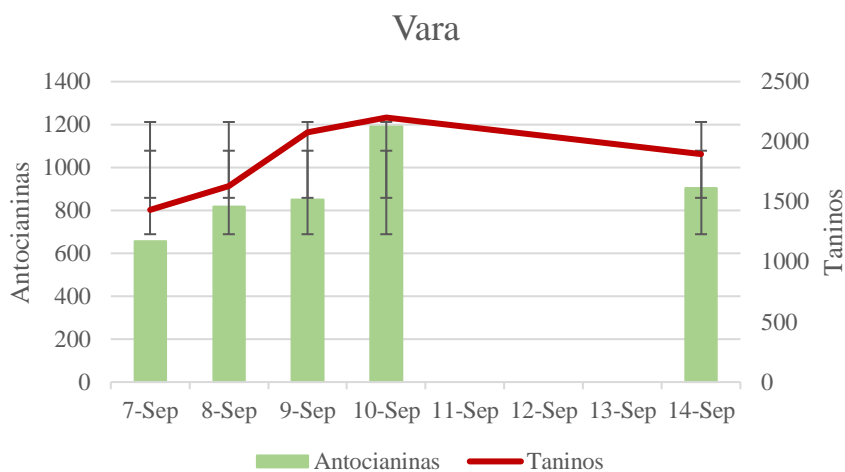


Figura 34 - Evolução das antocianinas e taninos, durante a fermentação alcoólica, da modalidade V

Através da interpretação dos gráficos anteriores, do quadro 3 e dos quadros em anexo (Anexo VII, Quadros 33), pudemos concluir que existem diferenças entre modalidades, no que diz respeito à intensidade de cor, aos polifenóis totais, ao teor de antocianinas e aos taninos.

Quadro 4 – Diferenças entre vinhos, no que diz respeito à intensidade de cor (IC), ao índice de polifenóis totais (IPT), às antocianinas e taninos.

	IC	IPT	Antocianinas	Taninos
Talão	22±	72±	1150±	2500±
Guyot	21±	60±	980±	2000±
Vara	18±	69±	1020±	1700±

## 4.6. Análise sumária

Após a conclusão da fermentação malolática dos vinhos, os vinhos foram sujeitos a uma análise final onde se analisou o teor alcoólico, o pH e a acidez total e acidez volátil. Os valores desta análise encontram-se descritos no quadro seguinte (quadro 4).

Quadro 5 - Resultados da análise sumária dos vinhos produzidos de cada modalidade

	Teor alcoólico (%)	pH	Acidez total (g ac. tartárico/dm <sup>3</sup> )	Acidez volátil (g ac. acético/ dm <sup>3</sup> )
<b>Talão</b>	14,3a±	3,51±	7,1a±	0,23±
<b>Guyot</b>	14,4a±	3,41±	7,1a±	0,29±
<b>Vara</b>	13,5b±	3,45±	7,1a±	0,19±

Nota: média ± desvio padrão; valores médios seguidos de letras diferentes na coluna indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ), de acordo com o teste de Scheffé.

Relativamente aos teores alcoólicos, a modalidade V tem o teor alcoólico mais baixo, confirmando assim o descrito na bibliografia. O pH, foi mais elevado na modalidade T, sendo que a modalidade V foi a que apresentou um valor mais baixo. A acidez total apresentou-se igual entre as três modalidades.

## 4.7. Análise sensorial

Para melhor avaliar a qualidade dos vinhos, realizou-se uma análise sensorial com um painel de 6 provadores. Após o preenchimento das fichas de prova sensorial (Anexo VI-g) pelo painel de provadores, elaborou-se um gráfico (Figura 35) com base nas médias de pontuações atribuídas a cada um dos parâmetros de cada amostra de vinho, sendo que cada uma das amostras corresponde a uma modalidade. As pontuações foram de 1 a 5, sendo o 1 o valor identificativo de menor qualidade e o 5 o valor identificativo de maior qualidade.

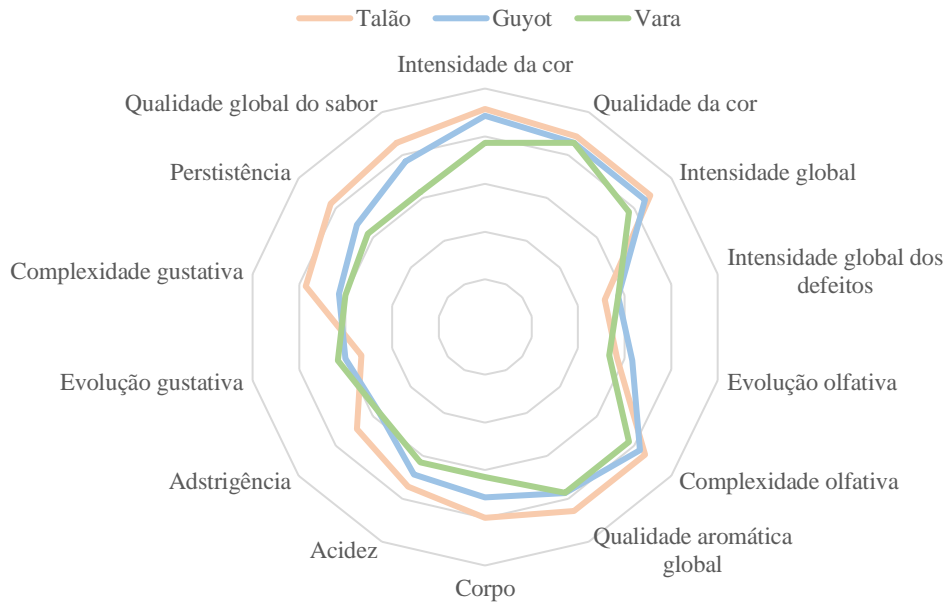


Figura 35 – Gráfico de pontuações atribuídas às amostras de vinho, durante a análise sensorial (1 ponto para a linha mais interior, 5 pontos para a linha mais exterior).

O tratamento estatístico realizado não revelou diferenças significativas entre os vinhos originários das diferentes modalidades de poda, para nenhum dos atributos analisados. A classificação final dos vinhos é claramente diferente, contudo o tratamento estatístico não revelou essas diferenças, isso pode dever-se ao facto dos desvios padrões serem elevados, e do painel de provadores não ser um painel treinado, mas sim constituído por diferentes colaboradores da empresa desde enólogos, a funcionários dos departamentos de qualidade e comercial.

Foi ainda assim atribuída, uma pontuação final a cada uma das amostras, no final da prova sensorial (Figura 36).

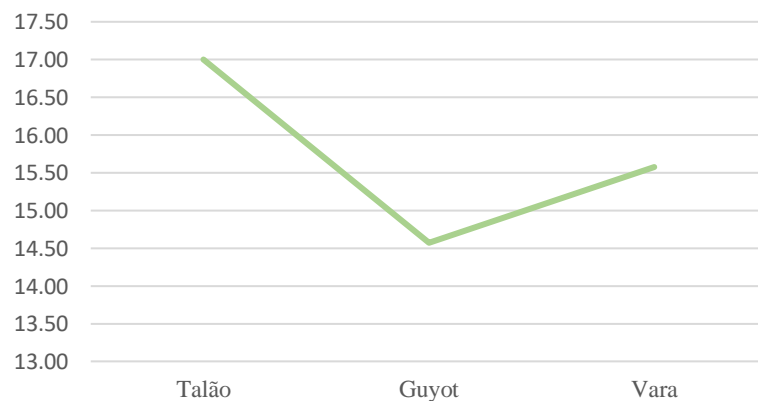


Figura 36 - Gráfico de pontuação final para cada amostra de cada modalidade

Na análise sensorial, o vinho proveniente da modalidade V demonstrou notas mais suaves, com taninos mais redondos, menos adstringência, com menos corpo e estrutura, menor persistência de boca. Os vinhos provenientes das modalidades G e T realçaram uma maior persistência, sendo estes vinhos mais estruturados e intensos, com notas maduras a figo. Ambos estes últimos estão mais vocacionados para vinhos de guarda.

#### 4.8. Encargos inerentes à poda de cada modalidade

A poda a talão tem uma grande vantagem, quando comparada a outros tipos de poda, pois esta torna o processo de poda mais simples e rápido, ao contrário de outros tipos de poda, como o *Guyot* e a vara, pois dispensa a empa e ata das varas. Além desta vantagem, também se reflete vantajosa quando comparada à poda *Guyot* ou poda à vara.

No quadro seguinte (quadro 5), pode-se analisar por comparação entre modalidades o custo por hectare associado à poda de cada uma das modalidades.

Quadro 6 – Encargos associados ao tipo de poda praticado

	MO Poda (€/ha)	MO Empa + Ata (€/ha)	Fio (€/ha)	Custo total (€/ha)
<b>Talão</b>	560 €	----	----	560 €
<b>Guyot</b>	672 €	336 €	16 €	1024 €
<b>Vara</b>	728 €	392€	20 €	1140€

**Nota:** O valor do custo da mão-de-obra (MO) à hora, contabiliza já, todas as despesas para a empresa, inclusive, seguro de acidentes de trabalho, entre outros.

## 5. Considerações finais

As conclusões aqui descritas são apenas referentes a um ciclo cultural, pelo que carecem de confirmação, antes de serem utilizadas como referência em qualquer processo cultural. Para melhor confirmar estes resultados seria vantajoso, dar-se continuidade a este ensaio por pelo menos mais 4 ciclos culturais.

O ano de 2021 caracterizou-se por um inverno frio e chuvoso, um verão fresco e sem grandes picos de temperaturas elevadas, pelo que pode ter tido alguma influência na maturação das uvas do ensaio.

Do ponto de vista do abrolhamento, a poda *Guyot*, foi a modalidade que se evidenciou com uma maior percentagem de abrolhamento, seguida da poda à vara, sendo que o talão foi a modalidade com um menor número de olhos abrolhados.

O índice de fertilidade potencial foi superior na poda à vara, sendo que não se registaram diferenças significativas entre a poda a talão e a poda *Guyot*. O índice de fertilidade prático foi também superior na poda à vara em relação as outras modalidades, facto este que poderá estar relacionado com os diferentes níveis de fertilidade ao longo das varas resultantes da poda.

Posto isto, registou-se também, um número muito superior de inflorescências na poda à vara, como era esperado.

Relativamente à evolução da maturação das uvas dos diferentes blocos, verificou-se um teor de álcool provável superior para a modalidade T, registando-se assim a esperada proporcionalidade inversa entre produção e o teor de álcool provável.

Do ponto de vista da evolução da acidez total não se registaram valores fora do comum, pelo que não se registaram diferenças significativas entre modalidades.

No que concerne à produção real, a vara evidenciou-se com cerca do dobro da produção relativamente às outras modalidades em estudo, no entanto, a modalidade T apresentou cachos mais pesados, indo ao encontro dos índices de fertilidade obtidos.

O peso médio de bagos foi superior na modalidade G, no entanto, a modalidade T apresentou um maior número médio de bagos por cacho relativamente às outras modalidades do ensaio.

A análise sumária, após a conclusão da fermentação malolática, evidenciou que o teor alcoólico dos vinhos foi similar nas modalidades T e G, mas significativamente diferentes da modalidade vara. O pH foi idêntico entre modalidades G e V, sendo que a modalidade T apresentou o valor mais elevado. Entre os valores de acidez total, não existiram diferenças entre modalidades.

No que concerne à cor, o vinho proveniente das uvas das modalidades T e G, apresentaram sempre valores superiores de intensidade de cor em relação ao vinho da modalidade V. O índice de polifenóis totais foi superior no vinho T, assim como o teor de antocianinas e taninos, sendo que as diferenças são mais expressivas entre o vinho T e o vinho V do que entre o vinho T e o vinho G.

Por fim, analisou-se os encargos inerentes ao tipo de poda de cada modalidade, os quais se evidenciaram avultados para as modalidades de poda longa, devido aos custos associados à ata, sendo uma diferença que poderá valer a pena, ou não, tendo em conta o objetivo do produtor.

Estes dados, permitirão ao viticultor e/ou ao enólogo decidir, consoante o seu objetivo de produção de uva ou vinho, tendo em conta os parâmetros quantitativos, qualitativos e também, não menos importante, os custos inerentes a cada tipo de poda.

## 6. Referências bibliográficas

- Afonso, J. (2017). *A fermentação alcoólica*. Grandes escolhas\*. <https://grandesescolhas.com/a-fermentacao-alcoolica/>
- Allen, M. (1994). *Advanced Oenology*. Charles Sturt University.
- Barroso, J. (2017). *Documentos das aulas de Fisiologia da Videira - Anatomia, morfologia e fisiologia reprodutiva da videira*. Universidade de Évora.
- Borrões, J. (2018). *Estudo da dinâmica de maturação da uva em três castas brancas na Tapada da Ajuda* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.5/17865>
- Cabrita, M.; Silva, J & Laureano, O. (2003) *Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos*. I Seminário Internacional de Vitivinicultura.
- Camilo, J., (2009). *Poda Mecânica vs Poda Manual na Casta Touriga Nacional na Região do Dão* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.5/1941>
- Carbonneau, A. (1997). *Choix des éléments du système de conduite. Justification du modèle Lyre et de la mécanisation de sa récolte*. Eurovit: 17-20.
- Carbonneau, A.; Casteran, P & Leclair, P. (1981). *Principles de choix des systèmes de conduit pour des vignobles tempérés et définitions pratiques utilisables en réglementation*. *Connaissance Vigne Vin*, 15 (2): 97-124.
- Carvalho, J., (2013). *Maturação da uva*. Actas do 107º Curso intensivo de Vinificação. Anadia: DRAP Centro – Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro.
- Castro, R.; Cruz, A.; Botelho, M. (2006). *Tecnologia vitícola*. Edição DRABL - Direcção Regional da Agricultura da Beira Litoral.
- Castro, R.; Gomes, C.; Rodrigues, C.; Castro, J.; Baptista, M.; Rodrigues, A.; Alberto, S.; Ribeiro, F.; Botelho, M & Cruz, A. (2007) *Potencial de maturação da casta Touriga Nacional em diferentes itinerários tecnológicos e regiões (Dão, Bairrada e Vinhos Verdes)*. Actas do 7º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo. Volume 1.
- Champagnol, F. (1984). *Elements de physiologie de la vigne et de viticulture general*. Montpellier, 354 pp.

Dias, J. (2006). *Maduraço da uva*. Actas do 100<sup>o</sup> Curso intensivo de vinificação. Anadia: DRABL – Direço Regional da Agricultura da Beira Litoral.

Freeman, B.M & Cullis, B.R. (1981). *Effect of hedge shape for mechanical pruning of Vinifera vines*. American Journal of Enology and Viticulture. 32(1) pp 21-25.

Gutiérrez-Gamboa, G., Irina Díaz-Gálvez, I., & Moreno-Simunovic, Y. (2018). *Effects of bud nodal position along the cane on bud fertility, yield component and bunch structure in ‘Carmènère’ grapevines*. Chilean Journal of Agricultural Research 78(4) october-december 2018, 580-586.

Hidalgo, J. (2006). *La calidad del vino desde el viedo*. Primeira Ediciones MundiPrensa, Madrid.

Iland, P., Dry, P., Proffitt, T., & Tyerman, S. (2011). *The grapevine from the science to the practice of growing vines for wine*. Adelaide: Patrick Iland Wine Promotions Pty Ltd.

Infovini (2009). Castas, Trincadeira.

<http://www.infovini.com/pagina.php?codNode=18017#tab1>

IVV (2018). Lista de Castas, Trincadeira. <https://www.ivv.gov.pt/np4/379.html>

IVV (2022). Evolução da Produção Nacional de Vinho por Região Vitivinola.

<https://www.ivv.gov.pt/np4/163.html>

Jackson, D. S. (1984). *Vine response to increased node numbers*. American Journal of Enology and Viticulture, 35, 161-163.

Lopes, C. (2015a). *Aula de Poda de inverno*. Projeção visual (79 diapositivos). Apresentação efetuada no âmbito da disciplina de Fundamentos de Viticultura. Acessível no Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, Portugal.

Lopes, C. (2015b). *Aula de Fisiologia da Videira*. Projeção visual (53 diapositivos). Apresentação efetuada no âmbito da disciplina de Fundamentos de Viticultura. Acessível no Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, Portugal.

Lopes, C. (2016). *Aula de Técnicas de gestão da vegetação*. Projeção visual (44 diapositivos). Apresentação efetuada no âmbito da disciplina de Viticultura. Acessível no Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, Portugal.

- Magalhães, N. (1998). *A cultura da vinha na Região do Douro*. In Enciclopédia dos Vinhos de Portugal – O Vinho do Porto, Vinhos do Douro. Edições Chaves Ferreira.
- Magalhães, N. (2008). *Tratado de Viticultura. A videira a vinha e o terroir*. Chaves Ferreira Publicações. 605 pp.
- Magalhães, N. (2015). *Tratado de Viticultura - A Videira a Vinha e o Terroir*. Esfera Poética.
- Marques, M. L. (2020). *Estudo do tipo de poda e dotação de rega em duas castas na região de Reguengos de Monsaraz* [Dissertação de mestrado, Universidade de Évora]. Repositório Universidade de Évora. <http://hdl.handle.net/10174/27688>
- Meireles, A., (2013). *Controlo de Maturação e Clarificação do Mostos* [Relatório de Mestrado, Universidade do Porto]. Repositório Aberto Universidade do Porto. <https://hdl.handle.net/10216/70922>
- Moreira, M. Taninos e Adstrigência. Revista de Vinhos, dezembro de 2020
- OIV (2016). Statistics. <https://www.oiv.int/en/statistiques/?year=2016&countryCode=PRT>
- Peixe, A. (2017). *Documentos das aulas de Material Vegetal Vitícola*. Universidade de Évora.
- Poni, S.; Bernizzoni, F.; Presutto, P & Rebucci, B. (2004). *Performance of Croatina under short-cane mechanical hedging: a successful case of adaptation*. American Journal of Enology and Viticulture.
- Rosner, N., & Cook, J. A. (1983). *Effects of Differential Pruning on Cabernet Sauvignon Grapevines*. American Journal of Enology and Viticulture.
- Toda, F. M. (2008). *Claves de la Viticultura de Calidad*. Edicione Mundi-prensa, Madrid.
- Vaz, M. (2017). *Documentos das aulas de Fisiologia da Videira - Relações hídricas da videira*. Universidade de Évora.
- Vieira, J. (2014). *Processo de Espumantização: Abordagem ao Controlo Analítico e Metrológico* [Relatório de Mestrado, Instituto Politécnico de Coimbra]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/16661>
- Vieira, R., (2017). *Acompanhamento da produção de vinho tinto e branco da região Dão* [Relatório de Mestrado, Instituto Politécnico de Coimbra]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/20738>

Winkler, A.J.; Cook, J.A & Kliewer, W.M. Lider, L.A. (1974). *General Viticulture*. Univ. California Press, Los Angeles.

## 7. Anexos

### Anexo I – Descrição da casta

**Sinonímia:** Trincadeira Preta (na generalidade), Mortágua (Torres Vedras), Preto Martinho (Arruda), Espadeiro, Murteira (Setúbal), Castiço (Aveiras), Crato Preto (Algarve); por engano, Castelão (Cova da Beira).

#### **Descrição ampelográfica:**

Extremidade do ramo jovem: Aberta, branca, com média pigmentação antociânica generalizada.

Folha jovem: Amarela, média pilosidade aplicada.

Flor: Hermafrodita.

Pâmpano: Nós e entrenós com estrias vermelhas, verde em ambas as faces dos nós e entrenós. Gavinhas médias (curtas).

Folha adulta: Média, pentagonal, com cinco lóbulos; verde médio; perfil irregular de médio empolamento e ligeiro enrugamento. Dentes médios tão largos como compridos e convexo-côncavos; seio peciolar de lóbulos sobrepostos, em V; seios laterais superiores abertos em V, página inferior com média densidade de pelos prostrados. Pecíolo mais curto que a nervura principal mediana.

Cacho: Médio, frouxo por vezes medianamente compacto. Pedúnculo médio, de média lenhificação.

Bago: Médio, ligeiramente achatado; negro-azul; película de espessura fina e medianamente pruinada; polpa não corada, mole e succulenta; pedicelo curto.

Sarmento: Castanho-amarelado.

## **Potencial vegetativo:**

Vigor: Elevado.

Porte: Semi-erecto, algumas varas horizontais grandes (plagiotropos).

Entrenós: Médios, medianamente regulares.

Tendência para o desenvolvimento de netas: Pouca.

Rebentação múltipla: Reduzida (17% dos gomos).

Índice de fertilidade: Em média, no Alentejo (Araújo 1982) = 1,32; no Douro, varas no 1.º gomo = 1,0; varas no 2.º gomo = 1,4; varas no 3.º gomo = 1,68 inflorescências por gomo abrolhado.

Produtividade: Elevada. Índice 314 (12 -20 t/ha) Valores RNSV: 1,43 kg/l (média de, no mínimo, 40 cultivares, registada em Almeirim, durante 2 anos).

Estabilidade da produção (diferentes anos e localidades): Após anos de extrema produtividade, baixa a produção para o enologicamente desejado.

Homogeneidade de produção (entre as plantas): Uniforme.

Índice de Winkler (somatório de temperaturas ativas): 1.557 h acima de 10° C com 11 t/ha de produção (Montemor-o-Novo).

Produção recomendada: 6.000 l/ha.

Sensibilidade abiótica: Casta bastante estável aos fatores abióticos.

Sensibilidade criptogâmica: Muito sensível à *Botritis* cinérea no cacho verde e ao Oídio; menos sensível ao Míldio.

Sensibilidade a parasitas: Cigarrinha Verde, acariose.

Tamanho do cacho: Médio/grande (210-300 g), conforme clone, cónico e alado.

Compactação do cacho: Compacto.

Bago: Médio/pequeno (1,2-2,2 g), segundo clone, fácil de destacar.

Película: Pouco espessa, frágil.

Nº de grainhas: 1,4-2,5 por bago, conforme clone.

## **Potencial agronómico:**

Sistema de condução: A condução da sebe não é fácil, exige sebes muito equilibradas, com uma boa relação entre a área foliar exposta e a produção, para garantir qualidade. Com vara longa há perigo de excesso de produção. Respeitando estes critérios poderá usar-se qualquer tipo de poda. Recomenda-se o cordão bilateral com uma vara longa na parte terminal, para compensar a produção no caso de ser necessária poda verde.

Solo favorável para obter qualidade: De baixa fertilidade, textura fraca/arenosa, seco ou bem drenado.

Clima favorável: Quente, com suficientes horas de insolação. No caso de excesso de calor, há perigo de secagem e degradação de bagos.

Compasso: Todos os intervalos tradicionais possíveis, contanto que o equilíbrio da produção com o vigor da planta seja garantido.

Porta-enxertos: De baixo vigor e ciclo curto.

Desavinho/Bagoinha: Pouco suscetível.


Conservação do cacho após maturação: Pouca resistência, nomeadamente às podridões.


Proteção contra ataques de pássaros: Necessária, pois é muito atacada.

Aptidão para vindima mecânica: Recomenda-se, pois, os bagos destacam-se com muita frequência na fase final da maturação.

# Anexo II – Análises de solo(a) e foliar(b)

(a)





**Ulab.pt**  
Laboratório de Análise  
de Solos e Plantas  
1 OUTUBRO 2011 SANTOS

**cliente - FALUA, Soc Vinhos**

**identificação da amostra**  
nº laboratório - 5937 (521)  
referência - Convento 510A (Trincadeira)  
proprietário - FALUA, Soc Vinhos  
morada - Rajãoia  
parcela - Convento da Serra

**caracterização da amostra**  
conselho - Alentejo  
profundidade(s) - 0-20

**resultados de análise**

**textura - grossa**

pH água - 5.5  
pH KCl - 5.6  
reação do solo - mod. ácido

teor de matéria orgânica (%) - 2.39 **medio**

**método de Egner-Rieser:**

nitro. extraível (mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kg<sup>-1</sup>) - 77 **medio**  
potássio extraível (mg K<sub>2</sub>O kg<sup>-1</sup>) - 154 **alto**

**sugestão de fertilização**  
produção esperada\* (t/ha) - 8

calcio - 0 kg de calcário agrícola por hectare  
azoto - 50 unidades (ou kg de N por hectare)  
fósforo - 50 unidades (ou kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por hectare)  
potássio - 50 unidades (ou kg de K<sub>2</sub>O por hectare)  
magnésio - 30 kg de Mg por hectare  
boro - 1 kg de B por hectare


**Notas:**  
- Em média, descontar cerca de 20 kg de azoto por cada 10 toneladas de estrume ou 10 m<sup>3</sup> de chorume  
- Se recomendados, o calcário, o fósforo e o potássio deverão, se possível, ser localizados em profundidade

Vila Real, 5-mai-2021

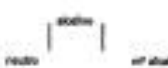
data de registo - 20.04.2021  
técnico responsável -

Alentejo Alentejo; Vila  
distrito - Santarém  
cultura - Vinha **irrigada**


ácido




neutro




alcalino




mb




M




A




MA




mb




M



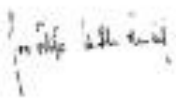
A




MA




João Coutinho





lab@soloplantas@utad.pt  
259 350 212



LABORATÓRIO ANÁLISE DE SOLOS E PLANTAS

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO ALENTEJO

5001 - 511 VILA REAL

PORTUGAL



b)

Quadro 7 - Análise foliar

	<b>Azoto Total (N)</b>	<b>Boro (B)</b>	<b>Zinco (Zn)</b>	<b>Cálcio (Ca)</b>	<b>Cobre (Cu)</b>	<b>Ferro (Fe)</b>	<b>Fósforo (P)</b>	<b>Potássio (K)</b>	<b>Magnésio (Mg)</b>	<b>Manganês (Mn)</b>
S 1 0 A	0,6	111,11	12	2,876	<LQ=0, 2	22	0,01	1,91	0,22	<LQ=0,2

## **Anexo III – Descrição do porta-enxerto**

Designação: Sélection Oppenheim nº4 (SO4)

Origem: Berlandieri xRiparia, seleccionado por Rodrian a partir do Teleki nº4.

Extremidade Ramo Jovem: Semi-aberta com fraca densidade de pelos prostrados. Pigmentação antociânica fraca e generalizada.

Folha jovem: Verde com reflexos bronzeados. Página inferior da 4.<sup>a</sup> folha expandida com fraca densidade de pelos eretos entre as nervuras e média densidade sobre as nervuras. Pigmentação antociânica das 6 primeiras folhas com fraca intensidade.

Pâmpanos: Nós e entre-nós vermelhos na face dorsal e verdes na face ventral. Gomos sem pigmentação antociânica.

Gavinhas: Comprimento médio, trifurcadas. Distribuição regular descontínua com fórmula 02.

Flor: Masculina.

Folha adulta: Cuneiforme, grande e inteira. Verde médio, apresentando nas nervuras principais pigmentação antociânica fraca. Limbo involuto com fraco empolamento. Dentes curtos, retilíneos. Seio peciolar aberto em U, apresentando nas folhas jovens seio peciolar pouco aberto em V. Página superior com pelos eretos sobre as nervuras. Página inferior com fraca densidade de pelos eretos entre as nervuras e média densidade sobre as nervuras. Pecíolo com média densidade de pelos eretos.

Achatado, estriado e de cor castanha avermelhada.

Características: O porta-enxerto SO4 apresenta um desenvolvimento inicial muito rápido e um grande vigor, por isso favorece a frutificação e antecipa a maturação das uvas. É considerado um bom produtor de madeira e a resposta ao enraizamento é boa. A resposta à enxertia no local é boa e superior à do porta-enxerto 161-49 C e 5 BB. Em relação à enxertia na mão o resultado é apenas satisfatório. A resistência ao calcário ativo é boa (17/18%) e possui boa adaptação a solos ácidos. Possui resistência aos nemátodos do género *Meloidogynae* e nenhuma resistência à salinidade. É bastante sensível à seca e suporta bem a humidade.

## Anexo IV – Escala de Baggiolini



## Anexo V – Tabelas de registo de dados

### a) Abrolhamento / Fertilidade

Quadro 8 - Dados de abrolhamento e fertilidade (T)

Talão			
Bloco	Nº Videira	Nº olhos abrolhados	Nº de cachos
BLOCO 1	1	11	7
	2	12	6
	3	10	4
	4	7	7
	5	10	10
	6	10	10
	7	10	7
	8	12	6
	9	10	3
	10	10	0
BLOCO 2	11	11	4
	12	7	5
	13	12	5
	14	12	7
	15	9	1
	16	7	5
	17	14	3
	18	15	6
	19	11	7
	20	9	3
BLOCO 3	21	11	1
	22	13	3
	23	12	7
	24	13	7
	25	8	3
	26	10	0
	27	7	4
	28	9	4
	29	12	9
	30	6	2

Quadro 9 – Dados de abrolhamento e fertilidade (G)

<i>Guyot</i>			
Bloco	Nº Videira	Nº olhos abrolhados	Nº de cachos
<b>BLOCO 1</b>	31	16	8
	32	14	7
	33	14	1
	34	12	3
	35	15	9
	36	11	3
	37	12	2
	38	13	5
	39	8	0
	40	7	2
<b>BLOCO 2</b>	41	7	4
	42	12	9
	43	15	5
	44	10	1
	45	13	6
	46	9	5
	47	14	5
	48	10	2
	49	16	9
	50	11	4
<b>BLOCO 3</b>	51	12	3
	52	12	16
	53	8	1
	54	8	2
	55	10	8
	56	10	8
	57	8	8
	58	10	8
	59	15	7
	60	16	18

Quadro 10 - Dados de abrolhamento e fertilidade (V)

Vara			
Bloco	Nº Videira	Nº olhos abrolhados	Nº de cachos
<b>BLOCO 1</b>	61	13	15
	62	7	11
	63	12	16
	64	4	8
	65	10	7
	66	12	18
	67	15	24
	68	13	14
	69	9	13
	70	13	13
<b>BLOCO 2</b>	71	12	30
	72	12	24
	73	10	18
	74	14	13
	75	11	14
	76	8	16
	77	8	9
	78	7	9
	79	11	20
	80	7	11
<b>BLOCO 3</b>	81	9	11
	82	15	8
	83	10	6
	84	16	22
	85	6	17
	86	11	11
	87	6	9
	88	13	17
	89	13	19
	90	13	17

## b) Vindima

Quadro 11 - Dados de colheita (T)

<b>Talão</b>				
Bloco	Nº videira	Nº de cachos	Peso Total	Peso Líquido
<b>BLOCO 1</b>	1	7	4,370	3,148
	2	6	2,774	2,774
	3	4	1,698	1,698
	4	7	2,094	2,094
	5	10	3,310	3,310
	6	10	3,680	3,680
	7	7	2,034	2,034
	8	6	2,446	2,446
	9	3	1,818	1,818
	10	0	0,000	0,000
<b>BLOCO 2</b>	11	4	1,712	1,712
	12	5	2,506	2,506
	13	5	2,380	2,380
	14	7	2,864	2,864
	15	1	1,626	1,626
	16	5	3,092	3,092
	17	3	2,548	2,548
	18	6	4,320	4,320
	19	7	2,918	2,918
	20	3	2,330	2,330
<b>BLOCO 3</b>	21	1	1,750	1,750
	22	3	2,594	2,594
	23	7	3,595	3,595
	24	7	3,232	3,232
	25	3	1,882	1,882
	26	0	0,000	0,000
	27	4	2,412	2,412
	28	4	0,000	0,000
	29	9	3,498	3,498
	30	2	1,800	1,800

Quadro 12 - Dados de colheita (G)

<i>Guyot</i>				
Bloco	Nº videira	Nº de cachos	Peso Total	Peso Líquido
<b>BLOCO 1</b>	31	8	5,356	4,134
	32	7	3,172	3,172
	33	1	1,366	1,366
	34	3	1,692	1,692
	35	9	4,144	4,144
	36	3	2,056	2,056
	37	2	1,730	1,730
	38	5	2,038	2,038
	39	0	0,000	0,000
	40	2	2,402	2,402
<b>BLOCO 2</b>	41	4	3,140	3,140
	42	9	3,700	3,700
	43	5	2,104	2,104
	44	1	1,550	1,550
	45	6	1,756	1,756
	46	5	2,192	2,192
	47	5	2,012	2,012
	48	2	1,622	1,622
	49	9	3,288	3,288
	50	4	1,876	1,876
<b>BLOCO 3</b>	51	3	1,456	1,456
	52	16	6,815	6,815
	53	1	1,314	1,314
	54	2	1,614	1,614
	55	8	3,430	3,430
	56	8	3,384	3,384
	57	8	2,602	2,602
	58	8	3,548	3,548
	59	7	3,400	3,400
	60	18	4,766	4,766

Quadro 13 - Dados de colheita (V)

Vara				
Bloco	Nº videira	Nº de cachos	Peso Total	Peso Líquido
<b>BLOCO 1</b>	61	15	3,792	2,570
	62	11	4,026	4,026
	63	16	7,615	7,615
	64	8	3,478	3,478
	65	7	2,082	2,082
	66	18	5,534	5,534
	67	24	5,506	5,506
	68	14	3,038	3,038
	69	13	4,982	4,982
	70	13	2,962	2,962
<b>BLOCO 2</b>	71	30	10,450	10,450
	72	24	7,840	7,840
	73	18	7,615	7,615
	74	13	5,840	5,840
	75	14	3,380	3,380
	76	16	5,192	5,192
	77	9	4,878	4,878
	78	9	2,072	2,072
	79	20	7,845	7,845
	80	11	3,566	3,566
<b>BLOCO 3</b>	81	11	4,830	4,830
	82	8	2,800	2,800
	83	6	3,706	3,706
	84	22	9,355	9,355
	85	17	2,806	2,806
	86	11	5,028	5,028
	87	9	5,878	5,878
	88	17	6,545	6,545
	89	19	11,570	11,570
	90	17	5,110	5,110

Quadro 14 - Dados do peso de bagos das três modalidades

Talão			Guyot			Vara		
Bloco	Pesos bagos	Nº de bagos	Bloco	Pesos bagos	Nº de bagos	Bloco	Pesos bagos	Nº de bagos
<b>B L O C O  1</b>	2,13	216	<b>B L O C O  1</b>	1,30	151	<b>B L O C O  1</b>	2,16	149
	2,32			2,99			1,97	
	1,91			2,80			2,08	
	1,85			2,97			1,94	
	1,22			3,10			1,91	
	1,40			1,62			1,79	
	3,03			2,67			1,47	
	1,81			1,91			2,66	
	1,42			1,77			2,05	
	1,91			2,11			1,87	
	1,57			2,36			3,10	
	1,85			1,85			2,45	
	1,27			1,87			1,57	
	1,80			1,28			1,33	
	1,92			2,14			1,47	
	1,51			1,61			1,05	
	2,19			1,88			1,49	
	1,61			3,04			1,89	
	3,22			2,34			0,93	
	1,97			2,03			1,00	
1,67	2,22	2,21						
2,21	2,54	2,80						
1,55	2,25	1,85						
1,10	2,18	1,08						
1,63	1,57	1,59						
<b>B L O C O  2</b>	2,15	238	<b>B L O C O  2</b>	1,92	207	<b>B L O C O  2</b>	1,81	152
	2,50			1,61			2,36	
	2,04			2,04			2,49	
	2,08			1,76			2,25	
	1,60			3,12			1,03	
	1,20			1,64			2,02	
	1,72			2,67			1,45	
	1,59			2,01			1,93	
	1,03			1,84			2,35	
	1,99			2,50			1,70	
	1,85			1,81			1,87	
	1,51			1,90			2,46	
	2,37			2,65			1,63	
	1,88			1,39			0,50	
	2,00			1,92			1,31	
	1,73			1,71			1,03	
	1,53			1,84			2,21	
	2,45			2,25			1,79	
	1,90			1,44			2,18	
	1,40			2,36			1,34	
1,64	4,63	1,61						
1,26	2,39	1,59						
1,95	1,78	2,03						
1,57	1,79	0,91						
1,93	1,95	1,56						
<b>B L O C O  3</b>	2,02	221	<b>B L O C O  3</b>	1,85	142	<b>B L O C O  3</b>	1,34	223
	1,90			2,22			3,09	
	2,27			2,62			2,25	
	1,74			3,20			2,04	
	2,16			1,66			1,36	
	1,50			1,41			1,74	
	1,54			1,96			1,98	
	2,96			1,61			2,10	
	2,26			2,08			1,34	
	1,29			2,65			2,01	
	1,89			2,30			2,19	
	1,28			1,88			1,05	
	2,12			1,43			1,48	
	1,30			1,42			2,26	
	2,20			2,63			2,77	
	2,39			2,16			1,21	
	1,69			2,14			0,95	
	2,14			2,75			1,80	
	1,32			1,64			1,79	
	2,58			2,55			1,04	
2,39	1,52	1,20						
1,32	3,12	1,25						
1,58	2,44	1,30						
1,59	1,97	1,86						
1,97	2,39	1,90						

### c) Controlo de maturação

Quadro 15 - Registos de controlos de maturação

	Talão		Guyot		Vara	
	12/ago	19/ago	12/ago	19/ago	12/ago	19/ago
Álcool provável	13,2	13,8	12,7	13,5	11,3	12
pH	3,33	3,4	3,17	3,28	3,13	3,26
Acidez total	7,2	6,2	7,4	6	7,5	6,5

### d) Densidades

Quadro 16 - Registo de densidades (T1)

Talão 1			
Data	Manhã/Tarde	Densidade	Temperatura
06/09/2021	Manhã	1102	19
	Tarde	1101	19
07/09/2021	Manhã	1100	19
	Tarde	1092	19,5
08/09/2021	Manhã	1075	20,5
	Tarde	1066	21
09/09/2021	Manhã	1048	20,5
	Tarde	1042	20,5
10/09/2021	Manhã	1028	21,5
	Tarde	1019	21,5
11/09/2021	Manhã	1017	21,5
	Tarde	1012	21,5
12/09/2021	Manhã	1008	21,5
	Tarde	1004	21,5
13/09/2021	Manhã	1001	21
	Tarde	999	21
14/09/2021	Manhã	995,2	21
	Tarde	993,4	21

Quadro 17 -Registo de densidades (T2)

<b>Talão 2</b>			
Data	Manhã/Tarde	Densidade	Temperatura
06/09/2021	Manhã	1101	19
	Tarde	1100	19
07/09/2021	Manhã	1099	19
	Tarde	1091	19,5
08/09/2021	Manhã	1073	21
	Tarde	1065	21,5
09/09/2021	Manhã	1046	20,5
	Tarde	1041	20,5
10/09/2021	Manhã	1026	21,5
	Tarde	1017	21,5
11/09/2021	Manhã	1015	21,5
	Tarde	1010	21,5
12/09/2021	Manhã	1008	21,5
	Tarde	1003	21,5
13/09/2021	Manhã	1001	21
	Tarde	998	21
14/09/2021	Manhã	994,6	21
	Tarde	992,6	21

Quadro 18 - Registo de densidades (G1)

<b>Guyot 1</b>			
Data	Manhã/Tarde	Densidade	Temperatura
06/09/2021	Manhã	1105	19
	Tarde	1105	19
07/09/2021	Manhã	1104	19
	Tarde	1095	20
08/09/2021	Manhã	1087	20,5
	Tarde	1079	21
09/09/2021	Manhã	1058	21
	Tarde	1052	21,5
10/09/2021	Manhã	1037	22,5
	Tarde	1027	22,5
11/09/2021	Manhã	1021	22,5
	Tarde	1014	22,5
12/09/2021	Manhã	1011	22,5
	Tarde	1008	22,5
13/09/2021	Manhã	1005	22
	Tarde	1001	22
14/09/2021	Manhã	997,8	22
	Tarde	993,6	22

Quadro 19 - Registo de densidades (G2)

<b>Guyot 2</b>			
Data	Manhã/Tarde	Densidade	Temperatura
06/09/2021	Manhã	1105	19
	Tarde	1104	19
07/09/2021	Manhã	1103	19
	Tarde	1096	20
08/09/2021	Manhã	1085	20,5
	Tarde	1080	21
09/09/2021	Manhã	1059	21,5
	Tarde	1051	22
10/09/2021	Manhã	1036	22,5
	Tarde	1026	22,5
11/09/2021	Manhã	1021	22,5
	Tarde	1015	22,5
12/09/2021	Manhã	1012	22,5
	Tarde	1008	22,5
13/09/2021	Manhã	1004	22,5
	Tarde	1001	22
14/09/2021	Manhã	996,8	22
	Tarde	994	22

Quadro 20 - Registo de densidades (VI)

<b>Vara 1</b>			
Data	Manhã/Tarde	Densidade	Temperatura
06/09/2021	Manhã	1098	19
	Tarde	1097	19
07/09/2021	Manhã	1096	19
	Tarde	1086	20
08/09/2021	Manhã	1071	21,5
	Tarde	1063	22
09/09/2021	Manhã	1044	22
	Tarde	1039	22
10/09/2021	Manhã	1026	22,5
	Tarde	1018	23
11/09/2021	Manhã	1014	23
	Tarde	1010	23
12/09/2021	Manhã	1007	22,5
	Tarde	1003	22,5
13/09/2021	Manhã	1001	22
	Tarde	997	22
14/09/2021	Manhã	995,2	22
	Tarde	992,6	22

Quadro 21 - Registo de densidades (V2)

<b>Vara 2</b>			
Data	Manhã/Tarde	Densidade	Temperatura
06/09/2021	Manhã	1097	19
	Tarde	1095	19
07/09/2021	Manhã	1093	19
	Tarde	1084	20
08/09/2021	Manhã	1069	21,5
	Tarde	1062	22,5
09/09/2021	Manhã	1044	22
	Tarde	1038	22
10/09/2021	Manhã	1024	22,5
	Tarde	1016	23
11/09/2021	Manhã	1012	23
	Tarde	1008	23
12/09/2021	Manhã	1005	23
	Tarde	1002	22,5
13/09/2021	Manhã	1000	22,5
	Tarde	998	22,5
14/09/2021	Manhã	994,6	22,5
	Tarde	992	22

## e) Intensidade corante e teor de polifenóis

Quadro 22 - Registo de parâmetros enológicos (T1 e T2)

<b>Talão 1</b>				
Data	IC	IPT	Antocianinas(mg/L)	Taninos(mg/L)
07/set	19,4	47,6	744	1727
08/set	22,4	58,9	933	2044
09/set	23,9	72,8	1063	2655
10/set	28,9	73,7	1296	2346
14/set	21,2	70,6	1110	2537

<b>Talão 2</b>				
Data	IC	IPT	Antocianinas(mg/L)	Taninos(mg/L)
07/set	19	45,8	729	1632
08/set	21,9	62,8	992	2183
09/set	23,4	74,1	1093	2702
10/set	25,3	70,7	1228	2302
14/set	21,3	72	1122	2605

Quadro 23 - Registo de parâmetros enológicos (G1 e G2)

<b>Guyot 1</b>				
Data	IC	IPT	Antocianinas(mg/L)	Taninos(mg/L)
07/set	19,6	53,2	871	1875
08/set	19,3	52,9	843	1843
09/set	23,5	53,2	827	1901
10/set	24,9	71,6	1235	2381
14/set	20,1	59,1	935	2131

<b>Guyot 2</b>				
Data	IC	IPT	Antocianinas(mg/L)	Taninos(mg/L)
07/set	19,6	43,3	724	1502
08/set	21,7	55	940	1845
09/set	23,6	53,4	809	1935
10/set	28	64,8	1156	2068
14/set	21,5	62,7	1019	2221

Quadro 24 - Registo de parâmetros enológicos (V1 e V2)

Vara 1				
Data	IC	IPT	Antocianinas(mg/L)	Taninos(mg/L)
07/set	17,9	41,1	668	1453
08/set	20,5	51,8	848	1775
09/set	21	60,5	884	2200
10/set	23	69,9	1187	2201
14/set	19,1	55,2	894	1943

Vara 2				
Data	IC	IPT	Antocianinas(mg/L)	Taninos(mg/L)
07/set	16,9	39,9	645	1413
08/set	22,5	45,1	785	1489
09/set	21,6	54,3	819	1954
10/set	23	68,2	1193	2201
14/set	19,3	54,2	912	1856

## f) Análise sumária

Quadro 25 – Registos de análise sumária aos vinhos

Amostra	Grau Provável	Acidez Volátil	Acidez Total	pH	SO2 Livre	SO2 Total	Densidade corrigida
A	14,3	0,35	5,3	3,6	14,1	36,5	991,8
B	14,3	0,42	5,8	3,42	15,4	60,8	991,6
C	13,6	0,4	5,3	3,5	22,4	50,6	991,5

Amostra	Ext. Seco	IPT	IC	Ácido málico	Ácidos redutores
A	31,8	48,8	17,7	0,16	2,46
B	31,3	45,7	18,1	0,22	1,9
C	28,5	42,1	13,4	0,11	2,06

## Anexo VI – Protocolo de diluições espectrofotómetro Lambda 25

a)

### Medição de Antocianinas e Taninos em Uvas Tintas

#### 1. Reagentes

- Solução de HCl 0,1N

#### 2. Modo operativo

- Pesar 100 grama de uva com balança de precisão 0,1g
- Triturar numa misturadora 2 minutos a velocidade lenta.
- Mexer para homogeneizar perfeitamente e deixar macerar a temperatura ambiente durante 4 horas.
- Clarificar a amostra de vinho por centrifugação ou filtração
- Diluir a amostra 1/100 em solução de HCl.
- Medir absorvâncias a:
  - 280 nm num percurso óptico de 10mm
  - 320 nm num percurso óptico de 10mm
  - 520 nm num percurso óptico de 10mm

#### 3. Cálculos

- IPT = 100 X D280
- Antocianinas (mg/l) = 100 (22,76 X D520)
- Taninos (mg/l) = 100 X 76 (D280 – 0,6 X D520 – 0,4 (D320 – 0,2 X D520))

### Medição de Antocianinas e Taninos em Vinhos Tintos

#### 1. Reagentes

- Solução de HCl 0,1N

#### 2. Modo operativo

- Clarificar a amostra de vinho por centrifugação ou filtração.
- Diluir a amostra 1/100 em solução de HCl.
- Medir absorvâncias a:
  - 280 nm num percurso óptico de 10mm
  - 320 nm num percurso óptico de 10mm
  - 520 nm num percurso óptico de 10mm

#### 3. Cálculos

- IPT = 100 X D280
- Antocianinas (mg/l) = 100 (22,76 X D520)
- Taninos (mg/l) = 100 X 76 (D280 – 0,6 X D520 – 0,4 (D320 – 0,2 X D520))

**Nota:** A medição das antocianinas é uma estimativa baseada no mesmo princípio do método PUISSANT-LÉON (mesmo coeficiente). A medição dos taninos é também uma estimativa baseada no IPT deduzindo a contribuição das absorvância das antocianinas e dos ácidos fenólicos (considerando que estas duas famílias de compostos são as que mais contribuem para o IPT vinhos tintos conjuntamente com os taninos)

**b)**

### **Protocolo Intensidade de cor:**

Caso o vinho se apresente turvo, ele deve ser clarificado por meio da centrifugação e, quando tiver excesso de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), esse excesso deve ser retirado por agitação no vácuo.

Medir a absorvância diretamente no vinho com cubeta de quartzo de 1 mm de percurso ótico para vinho tinto e de 5 mm ou 10 mm no caso de vinho rosado, devendo a escolha recair para a obtenção de valores compreendidos entre 0,3 e 0,7. As leituras são efetuadas a 420 nm, 520 nm e 620 nm, tomando-se como referência a água destilada (ensaio em branco). Anotar os valores obtidos.

A soma dos valores da absorvância a 420 nm, 520 nm e 620 nm corresponde à intensidade de cor do vinho:

Intensidade de cor (IC) = 420 nm + 520 nm + 620 nm

## Anexo VII – Análise estatística

### Resultados estatísticos quanto aos parâmetros em estudo

Quadro 26 - Análise de variância para a percentagem de abrolhamento

Fonte de variação	SQ	gl	MQ	F	valor P	F crítico
Blocos	72,9	2	36,5	0,122	0,8854	3,109
Tipo de Poda	1010,4	2	505,2	1,689	0,1912	3,109
Interação	635,4	4	158,9	0,531	0,7133	2,484
Residual	24234,4	81	299,2			
Total	25953,1	89				

Quadro 27 - Análise de variância para o índice de fertilidade potencial

Fonte de variação	SQ	gl	MQ	F	valor P	F crítico
Blocos	0,114	2	0,06	0,42	0,6579	3,109
Tipo de Poda	18,03	2	9,01	66,61	0,0000	3,109
Interação	1,55	4	0,39	2,86	0,0284	2,484
Residual	10,96	81	0,14			
Total	30,66	89				

Quadro 28 - Índice de fertilidade potencial: comparações entre pares de média (Teste Scheffé)

dj (diferença significativa Scheffé)		0,2369	
Tipo de Poda	Talão	Guyot	Vara
Médias	0,4814 (b)	0,4745 (b)	1,4274 (a)

Nota: médias não significativamente diferentes entre si seguidas de letra igual

Quadro 29 - Análise de variância para o peso médio de bagos

Fonte de variação	SQ	gl	MQ	F	valor P	F crítico
Blocos	0,1686	2	0,0843	0,31	0,7358	3,038
Tipo de Poda	6,032	2	3,016	10,99	0,00003	3,038
Interação	0,1515	4	0,0379	0,14	0,9680	2,413
Residual	59,269	216	0,274			
Total	65,621	224				

Quadro 30 - Peso médio de bagos: comparações entre pares de média (Teste Scheffé)

dj (diferença significativa Scheffé)				0,2101
Tipo de Poda	Talão	Guyot	Vara	
Médias	1,843 (b)	2,176 (a)	1,828 (b)	

Nota: médias não significativamente diferentes entre si seguidas de letra igual

Quadro 31 - Análise de variância para o número médio de bagos

Fonte de variação	SQ	gl	MQ	F	valor P	F crítico
Blocos	1290,3	2	645,2	0,275	0,7846	19
Tipo de Poda	96	1	96	0,041	0,8585	18,5128
Residual	4699	2	2349,5			
Total	6085,3	5				

Quadro 32 - Análise de variância para a produção à vindima

Fonte de variação	SQ	gl	MQ	F	valor P	F crítico
Blocos	10,800	2	5,400	1,890	0,1576	3,109
Tipo de Poda	157,62	2	78,81	27,591	0,0000	3,109
Interação	14,479	4	3,620	1,267	0,2897	2,484
Residual	231,37	81	2,856			
Total	414,27	89				

Quadro 33 - Produção à vindima: comparações entre pares de média (Teste Scheffé)

dj (diferença significativa Scheffé)		1,0882	
Tipo de Poda	Talão	Guyot	Vara
Médias	2,335 (b)	2,610 (b)	5,270 (a)

Nota: médias não significativamente diferentes entre si seguidas de letra igual

Quadro 34 - Resultados da cor dos compostos fenólicos, para cada tipo de poda

Poda	IC	IPT	ANT	TAN
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
<b>Guyot</b>	22,18b ± 2,82	56,9a ± 7,89	935,9a ± 160,0	1970,2a ± 243,40
<b>Talão</b>	22,67b ± 2,92	64,9b ± 10,78	1031,0b ± 186,52	2273,3b ± 377,95
<b>Vara</b>	20,48a ± 2,14	54,02a ± 10,26	883,5a ± 184,77	1848,5a ± 311,43

Nota: média ± desvio padrão; valores médios seguidos de letras diferentes na coluna indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), de acordo com o teste de Scheffé

Quadro 35 - Resultados da análise sensorial (Teste de Scheffé)

	<b>Talão</b>	<b>Guyot</b>	<b>Vara</b>
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
<b>Cor_int</b>	4,57a±0,53	4,43aa±0,53	3,86a±0,69
<b>Cor_Q</b>	4,43a±0,53	4,29±0,76	4,29a±0,76
<b>Aroma</b>	4,57a±0,79	4,29a±0,49	3,71a±0,49
<b>Defeitos_int</b>	2,57a±0,79	2,86a±1,86	2,71a±1,98
<b>Evolução</b>	2,57a±1,99	2,86aa±1,57	2,43a±1,51
<b>Aroma_Complex</b>	4,29a±1,51	4,14a±0,69	3,71a±0,76
<b>Arom_qualid</b>	4,43a±0,49	3,86a±1,07	3,71a±0,76
<b>Corpo</b>	3,86a±0,90	3,57a±0,98	3,29a±0,95
<b>Acidez</b>	3,57a±0,98	3,43a±0,79	3,29a±0,76
<b>Adstringência</b>	3,29a±1,38	2,86a±0,90	3,00a±1,00
<b>Sabor_Evolução</b>	2,43a±1,51	2,71a±1,70	2,86a±1,57
<b>Sabor_Complex</b>	3,71a±1,11	3,14a±1,35	3,14a±1,21
<b>Persistência</b>	4,00a±1,00	3,43a±0,98	3,29a±1,11
<b>Sabor_Qualida</b>	3,86a±1,46	3,57a±0,79	3,00a±1,15
<b>Nota final</b>	16,86a±1,95	14,57a±2,15	15,71a±1,80