



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo

Francisco João Ribeiro Pereira

Efeito da Carga à Poda e da Orientação da Vegetação sobre a Produção e Qualidade dos
Mostos, na Casta Alvarinho, na Sub-Região de Monção e Melgaço, da Região
Demarcada dos Vinhos Verdes

Nome do Curso de Mestrado

Engenharia Agronómica

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor José Raúl de Oliveira Rodrigues

Março 2023

As doutrinas expressas neste trabalho
são da exclusiva responsabilidade do autor.

Índice:

1	Introdução.....	12
1.1	Os VINHOS VERDES	13
1.1.1	Resenha histórica da região dos vinhos verdes	13
1.1.2	Geografia	14
1.1.3	Solos	16
1.1.4	Condições climáticas	18
1.2	Condução e poda da videira.....	21
1.2.1	Condução da videira	21
1.2.2	A Poda	22
1.2.3	A Poda em função da época	24
1.2.4	A poda em função da finalidade	24
1.2.5	Tipos de Poda	26
1.2.6	Sistemas de poda	28
1.2.7	Carga à poda	31
1.3	Intervenções em verde	32
1.3.1	Desladroamento	32
1.3.2	Desponta	33
1.3.3	Orientação da Vegetação	34
1.3.4	Desfolha.....	34
1.3.5	Monda de cachos	35
1.4	A casta Alvarinho	35
1.4.1	Resenha histórica.....	35
1.4.2	Caracterização	36
1.4.3	Ampelografia.....	37
1.4.4	Fenologia	38
1.4.5	Produtividade e valor enológico	38

2	MATERIAL E MÉTODOS	39
2.1	Caracterização da empresa.....	39
2.1.1	Área de produção da Quinta do Hospital.....	39
2.2	Caracterização da parcela experimental.....	40
2.3	Delineamento experimental	42
2.4	Trabalho de Campo.....	43
2.5	Poda	44
2.6	Evolução Fenológica das videiras.....	45
2.6.1	Índices de fertilidade e taxa de abrolhamento	46
2.6.2	Vindima	46
2.6.3	Trabalho de Laboratório	48
2.6.4	Análise de dados	50
3	RESULTADOS.....	51
3.1	Fenologia	51
3.2	Taxa de abrolhamento (TA).....	53
3.3	Índice de fertilidade prático (IFPr)	54
3.4	Índice de fertilidade Potencial (IFPt).....	55
3.5	Parâmetros produtivos e qualitativos.....	56
3.5.1	Produção média por videira com relação Carga com Penteia	56
3.5.2	Álcool Provável	57
3.5.3	Acidez total.....	58
3.5.4	pH do Mosto	59
3.5.5	Volume médio de 100 bagos	60
3.5.6	Número de cachos	61
4	DISCUSSÃO.....	62
4.1	Fenologia	62
4.2	Taxa de abrolhamento e índices de fertilidade	63

4.3	Parâmetros Produtivos e Qualitativos.....	64
5	CONCLUSÃO	67
6	BIBLIOGRAFIA.....	69
7	ANEXOS:.....	75

AGRADECIMENTOS

Aos meus colegas e amigos que me acompanharam e que tive o prazer de conhecer na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

A todos os docentes da Escola Superior Agrária (ESA-IPVC), em particular ao meu orientador, Professor Doutor José Raul de Oliveira Rodrigues.

Um agradecimento especial à Enóloga Dra. Antonina Barbosa, Administradora da Empresa e à Empresa Falua Sociedade de Vinhos por me proporcionar o local e a oportunidade de realizar o estudo.

Agradeço ao Professor Doutor Rogério Albino Neves de Castro, ao Engenheiro Miguel Mesquita pelo apoio prestado durante o Ensaio de Poda.

Finalmente à minha família.

RESUMO

A produção de uvas para vinificação é uma atividade muito relevante na Sub-Região de Monção e Melgaço, da Região Demarcada dos Vinhos Verdes. O objetivo deste estudo foi comparar as diferenças quantitativas e qualitativas ao nível da produção da casta Alvarinho, em função de duas diferentes cargas à poda e com a realização (P1) ou ausência (P0) da orientação de vegetação ou penteia.

Este estudo foi realizado na Quinta do Hospital, na união de freguesias Ceivães e Badim no concelho de Monção e distrito Viana do Castelo. O ensaio foi instalado na parcela Campo das Hortas, onde foram marcadas e analisadas 48 videiras. Da totalidade das videiras, 24 foram sujeitas à poda com carga C1, enquanto as restantes 24 com a carga C2. A carga C1 com 36 olhos (48 000 olhos/ha) e a carga C2 com 48 olhos (64 000 olhos/ha).

Foram determinados diversos parâmetros para avaliação do potencial produtivo (índices de fertilidade, número de cachos, peso de uvas, volume de 100 bagos) e qualitativo (álcool provável, acidez total e pH dos mostos) entre modalidades.

Após a análise estatística, verificou-se que: i) O volume médio de 100 bagos foi superior com a carga C1; ii) registou-se um maior número de cachos na carga C2; iii) os índices de fertilidade da casta Alvarinho foram semelhantes em ambas as cargas à poda; iv) a produção foi 32,1 % superior na carga C2; v) a produção foi inferior 3,6 % quando se realizou penteia.

Os valores elevados dos teores em álcool provável atingidos, sugerem que é possível aumentar o nível de carga à poda sem perda de qualidade.

Palavras-chave: Vinho Verde; Carga de Poda; Penteia; Poda Mista.

ABSTRAT

The production of grapes for winemaking is a very relevant activity in the Monção and Melgaço Sub-Region, of the *Vinhos Verdes* Demarcated Region. The objective of this study was to compare the quantitative and qualitative differences in the production of the Alvarinho variety, depending on two different pruning loads and with the implementation (P1) or absence (P0) of the vegetation orientation or combing.

This study was carried out at Quinta do Hospital, in the union of the parishes Ceivães and Badim in the municipality of Monção and Viana do Castelo district. The trial was installed on the Campo das Hortas plot, where 48 vines were marked and analyzed. Of all the vines, 24 were subjected to pruning with a C1 load, while the remaining 24 with a C2 load. Load C1 with 36 buds (48 000 buds/ha) and load C2 with 48 buds (64 000 buds/ha).

After the statistical analysis, it was verified that: i) The average volume of 100 grapes was higher with load C1; ii) there was a greater number of bunches in the C2 load; iii) the fertility rates of the Alvarinho variety are similar in both pruning loads. iv) the production was 32,1 % higher in the C2 load; v) production was lower than 3,6% when combing is performed.

The high levels of alcohol content likely reached suggest that it is possible to increase the level of pruning load without loss of quality.

Keywords: Vinho Verde; Pruning load; Combs; Mixed Pruning.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS:

CVRVV- Comissão da Viticultura da Região dos vinhos Verdes

DOC- Denominação de Origem Controlada

ha- hectare

kg- quilogramas

m- metro

cm- centímetro

DOP- Denominação de origem protegida

TA- Taxa de abrolhamento

IFPr- Índice de fertilidade prático

IFPt-Índice de fertilidade potencial

%- Percentagem

°C- Graus Celcius

nº- Número

IVV- Instituto da Vinha e do Vinho

l- Litros

t- Toneladas

LISTA DE QUADROS:

Anexo A 1 - Esquema da carga à Poda deixada nas videiras acompanhadas	76
Anexo A 2 - Tabelas das observações semanais do Abrolhamento até Botões florais separados	78
Anexo A 3 - Tabelas do Registo de floração.....	79
Anexo A 4 - Tabelas da Floração até Maturação	81
Anexo A 5 - Tabelas de Avaliação de fertilidade das castas.....	83
Anexo A 6 - Pesagens de Vindima.....	85
Anexo A 7 - Tabela de análises laboratoriais	86
Anexo A 8 - Saída gráfica das repetições.....	87
Anexo A 9- Saída gráfica de carga à poda	88
Anexo A 10 - Saída gráfica de orientação de vegetação/penteia	89
Anexo A 11 - Análise de solo.....	90
Anexo A 12 - Análise de solo.....	91
Anexo A 13 - Testes de Normalidade - Carga à poda	92
Anexo A 14 - Testes de Normalidade - Orientação de vegetação/penteia	92
Anexo A 15- Dados estatísticos	93
Anexo A 16 - Análise estatística	94
Anexo A 17 - Análise estatística	94
Anexo A 18 - Carta geológica	95

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1.1- A Região Demarcada Dos Vinhos Verdes (Fonte - CVRVV, 2023)	15
Figura 1.2- Carta dos solos de Portugal (1:000000) (Fonte – Comissão Europeia, 2023).	17
Figura 1.3- Carta geológica de Portugal (Fonte- Laboratório Nacional de Energia e Geologia, 2024).	18
Figura 1.4- Classificação Climática de Köppen-Geiger (IPMA, 2023)	19
Figura 1.5- Videira Nova com Protetor, sujeita a poda de formação 23/03/2022	25
Figura 1.6- Sistema de Poda Vara Talão	28
Figura 1.7- Sistema de Poda Vara Talão	29
Figura 1.8- Sistema de poda Cordão Royat (Fonte - Acevedo <i>et al</i> , 2003).....	29
Figura 1.9 - Sistema de poda Guyot (Fonte – Acevedo <i>et al</i> , 2003).	30
Figura 1.10- Sistema de Poda Vara Talão (Hidalgo, 1993).....	31
Figura 1.11- Sistema de Poda Sylvoz (Fonte - Acevedo <i>et al</i> , 2003).....	31
Figura 1.12- Ladrão no tronco da videira 12/04/2022.....	33
Figura 1.13- Cacho da casta Alvarinho (esquerda) e bardo da parcela de estudo.....	36
Figura 1.14- Folha e cacho da casta Alvarinho	37
Figura 2.1- Localização da Quinta do Hospital (Fonte: Google Earth).....	40
Figura 2.2- Compasso de Plantação das Videiras 20/03/2022	41
Figura 2.3- Saída Gráfica da Parcela do Ensaio 23/05/2022 (Software ArcGIS)	41
Figura 2.4- Saída gráfica de carga à poda	42
Figura 2.5- Saída gráfica de orientação de vegetação (penteia)	43
Figura 2.6- Identificação das videiras para realizar acompanhamento fenológico e contagem de cachos 08/03/2022.....	44
Figura 2.7- Cepas após a operação de poda na Quinta do Hospital – 27/02/2023	45
Figura 2.8- Colocação de caixas nas videiras em observação, para realização de vindima	47
Figura 2.9- Imagem à esquerda: transporte em paletes das caixas de uvas 07/09/2022; Imagem à direita: recolha de amostras após pesagem das caixas 07/09/2022	47
Figura 2.10- Laboratório da Adega em Monção	49
Figura 2.11- Imagem à esquerda: potenciómetro, Imagem à direita: refratómetro.	49
Figura 3.1- Evolução dos estados fenológicos das videiras em observação. Estados correspondem à escala de Baggiolini (1952). A- Gomo de Inverno; B-Gomo algodão; C-	

Ponta Verde; D- Saída de Folhas; E- Folhas livres, F- Cachos visíveis; G- Cachos Separados.....	52
Figura 3.2 - Taxa de abrolhamento da casta Alvarinho.....	53
Figura 3.3- Índice de fertilidade prático ou real da casta Alvarinho	54
Figura 3.4- Índice de fertilidade potencial da casta Alvarinho.....	55
Figura 3.5- Produção média de uvas por videira (kg)	56
Figura 3.6- Teores em Álcool Provável, com e sem penteia.....	57
Figura 3.7- Acidez total dos mostos com e sem penteia	58
Figura 3.8- pH dos mostos com e sem penteia	59
Figura 3.9- Volume de 100 bagos com e sem penteia.....	60
Figura 3.10- Número médio de cachos.....	61

1 INTRODUÇÃO

O setor vitivinícola é de extrema importância para a economia de todas regiões vitivinícolas. Para manter a competitividade do mercado, o setor vitivinícola tem procurado acompanhar as tendências do mesmo e realizado constantes investimentos.

De acordo com os dados do Instituto da Vinha e do Vinho (IVV), Portugal atualmente tem acerca de 180 360 hectares de vinha plantados, sendo que na Região dos Vinhos Verdes apresenta um total de 23 147 hectares, ou seja 12,8% do total nacional (IVV, 2023).

Segundo os valores estatísticos prestados pelo IVV, durante o ano 2023, em Portugal, foram produzidos 7 542 060 de hectolitros, sendo que o Minho produziu 924 482 de hectolitros, acerca de 12,3 % do total nacional (IVV, 2023).

A casta Alvarinho é uma casta de elevada qualidade bastante utilizada em Portugal e de extremo interesse comercial. Sendo cultivada particularmente na sub-região de Monção e Melgaço, tem sido introduzida num passado recente noutras regiões do país. Apresenta baixa produtividade, pois os cachos são pequenos, não obstante os seus mostos são ricos em açúcares com aroma intenso (CVRVV, 2023a).

A poda é considerada uma das operações mais crucias e dispendiosas do ciclo da vinha. É uma prática muito exigente em mão-de-obra, e em consequência os custos financeiros tornam-se elevados. Os sistemas e tipos de poda aplicados e associados a formas de condução das videiras, têm em vista a otimização da produção (Poni, *et al.*, 2016).

As intervenções em verde são operações realizadas na videira durante o seu ciclo vegetativo. Estas operações têm como objetivo melhorar as condições para o crescimento das videiras, melhorar a distribuição de reservas, melhorar o arejamento, aumentar a exposição dos cachos a tratamentos. São operações que consistem: na despona das videiras; na orientação da vegetação/penteia; na monda dos cachos; na desfolha e remoção dos lançamentos ladrões durante o estado herbáceo (Winkler *et al.*, 1974).

Este trabalho teve intuito de comparar as diferenças quantitativas e qualitativas ao nível da produção da casta Alvarinho, em função de duas diferentes cargas à poda e com a realização ou ausência da orientação de vegetação ou penteia.

1.1 Os VINHOS VERDES

1.1.1 Resenha histórica da região dos vinhos verdes

A produção e o comércio do vinho na região dos Vinhos Verdes remonta ao reinado de D. Afonso IV, cerca do ano de 1353. Durante os séculos XIV e XV, verificou-se uma expansão desta atividade, bem como o incremento da sua exportação (Vaz, 2008).

Já nos séculos XVI e XVII, os vinhos do Vale do Minho e Lima foram os primeiros a serem exportados para os mercados europeus, designadamente para o norte da Europa.

Em 1908 foi atribuída a denominação e demarcação de área geográfica de produção, após o seu reconhecimento de área de produção geográfica de qualidade (CVRVV, 2023b).

Em 1926, o Decreto-Lei nº12866, regulamentou a produção e comércio dos vinhos verdes e permitiu a criação da Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (CVRVV, 2023). Em 1929 houve um alargamento da região demarcada, com o Decreto-Lei nº 16684 (Marques, 1987).

Atualmente, a Região dos Vinhos Verdes ocupa o Noroeste de Portugal, é uma das maiores e mais antigas regiões Vitivinícolas do mundo, de grande notabilidade e distinção nos mercados. O Vinho Verde possui várias castas autóctones, o que permite uma vasta e diversificada produção dos mesmos (CVRVV, 2023b).

Apenas em 1959, entrou em vigor o Decreto-Lei nº 42590, de 16 de outubro, que estabeleceu a atribuição do selo de garantia, alterado posteriormente pelo Decreto-Lei nº 43067, de 12 julho de 1960.

Em 1992, ao abrigo do Decreto-Lei nº 10/92, de 3 de fevereiro de 1992, foi aprovado o estatuto da Região.

O Decreto-Lei n.º 263/99, de 14 de julho, aprovou os Estatutos da Região Demarcada dos Vinhos Verdes, alterado e republicado em anexo ao Decreto-Lei n.º 449/99, de 4 de novembro, o qual se mantém em vigor em virtude do disposto no n.º 2 do artigo 24.º do Decreto-Lei n.º 212/2004, de 23 de agosto de modo a permitir a atualização do quadro legal relativo à produção e ao comércio da denominação de origem (DO) vinho verde. O artigo 3.º dos referidos Estatutos estabelece que podem ser reconhecidas as sub-regiões no interior da Região Demarcada, sempre que se justifiquem designações próprias, em face das particularidades das respetivas áreas (CVRVV, 2023c).

A Portaria n.º 28/2001, de 16 de janeiro, foram reconhecidas as sub-regiões da área geográfica de produção de vinhos, com direito à denominação de origem (DO) vinho verde, nas quais se inclui a sub-região designada de Monção que integra os concelhos de Monção e Melgaço. Considerando que atualmente os vinhos provenientes de Melgaço representam uma percentagem significativa na produção total de vinho verde proveniente da sub-região de Monção e de modo a satisfazer as expectativas sentidas pelos produtores daquela região, justifica-se que a designação da sub-região de Monção seja alterada para sub-região de Monção e Melgaço.

Nos termos do disposto no artigo 1.º artigo, 4.º e no artigo 21.º, ambos do Decreto-Lei n.º 212/2004, de 23 de Agosto, e no artigo 3.º dos Estatutos aprovados em anexo ao Decreto-Lei n.º 263/99, de 14 de julho, republicado pelo Decreto-Lei n.º 449/99, de 4 de novembro, foi introduzida a designação Monção Melgaço em 2009 (CVRVV, 2023c).

1.1.2 Geografia

A Região

A Região Demarcada dos Vinhos Verdes abrange 45 concelhos, em que a produção do Vinho Regional do Minho, é concordante geograficamente com a área da Região Demarcada dos Vinhos Verdes (IVV, 2018b).

As nove sub-regiões para produtos abrangidos pelo estatuto da Região Demarcada, com complemento de Denominação de Origem, são: Monção e Melgaço, Paiva, Sousa, Amarante, Ave, Baião, Basto, Cávado, Lima (Portaria nº291/2009 de 23 março) (Figura 1.1).



Figura 1.1- A Região Demarcada Dos Vinhos Verdes (Fonte - CVRVV, 2023)

A sub-região de Monção e Melgaço

A sub-região Monção e Melgaço, está integrada nos municípios com o mesmo nome (Portaria nº. 152/2015 de 26 de maio). A produção dos vinhos é realizada essencialmente com a casta Alvarinho, que pela sua originalidade e excelente qualidade é responsável pela reputação dos vinhos DOP. Os vinhos tendem a ser equilibrados, com alguma acidez, cor palha, de aroma intenso, elegante, mantendo a frescura da casta Alvarinho. O sabor complexo deve-se ao processo de vinificação e do mosto em contacto com as películas (maceração e fermentação). Os vinhos produzidos também são conhecidos pela sua capacidade para um bom envelhecimento (IVV, 2018a).

Para obter a denominação de origem, o Vinho Verde deve possuir um teor alcoólico superior a 8,5%. No caso do Alvarinho para obter o Título Alcoométrico volúmico, os mostos devem obrigatoriamente possuir no mínimo 11,5% vol. Além disso, o rendimento em mosto não pode ser superior a 65 l por 100 kg de uvas (CVRVV, 2023d).

Estas sub-regiões adaptam e diferenciam-se entre si, pelo uso dos vários sistemas de condução, encepamento às diversas características das castas e às condições climáticas (Marques, 1987).

1.1.3 Solos

O solo é a camada mais superficial da crosta terrestre, que se estende desde a região subaérea (horizontes mais superficiais) até ao rególito (rocha-mãe). Caracteriza-se pela espessura variável e composição heterogênea de natureza orgânica e mineral.

A porção orgânica compreende a camada de húmus/manta morta, composta pelo acúmulo de matéria vegetal e/ou animal decomposta, extremamente rica em nutrientes; e a camada subjacente a esta, onde ocorre atividade biológica, desde proliferação de raízes e hifas, até à construção de galerias por animais.

A porção mineral compreende o cúmulo do rególito e os sedimentos, de proveniência seja do próprio rególito por processos de meteorização-erosão, seja de formações rochosas próximas, transportados e depositados por corpos de água adjacentes e/ou por escorrência superficial de origem pluvial.

Estas características proporcionam zonas porosas, ideais para o arejamento e armazenamento de água, como também de sais minerais para nutrição posterior das plantas (Santos, 2011).

O solo da região do Minho é de natureza maioritariamente granítica, atravessados excecionalmente por duas faixas, uma xistosa do Silúrico, e outra de natureza carbonífera e lousa (ardósia) do Pré-Câmbrico (LNEG, 2024).

Mais especificamente, a zona de Monção-Melgaço só apresenta granitos e camadas do Silúrico (Figura 1.3- Carta geológica de Portugal (Fonte- Laboratório Nacional de Energia e Geologia, 2024). de textura arenosa e franco arenosa, de acidez elevada, pobres em fósforo e ricos em potássio (IVV, 2022). A sua constituição em areias, de natureza granítica, proporciona um solo de composição ideal ao nível de porosidade e permeabilidade essenciais, onde se desenvolvem as raízes das plantas, providenciando água e nutrientes (Santos, 2011).

Os solos mais favoráveis para se obter uma produção de qualidade para casta Alvarinho, são solos derivados de granito, como encontramos no conselho de Monção (Figura 1.2) (Bohm, 2010).

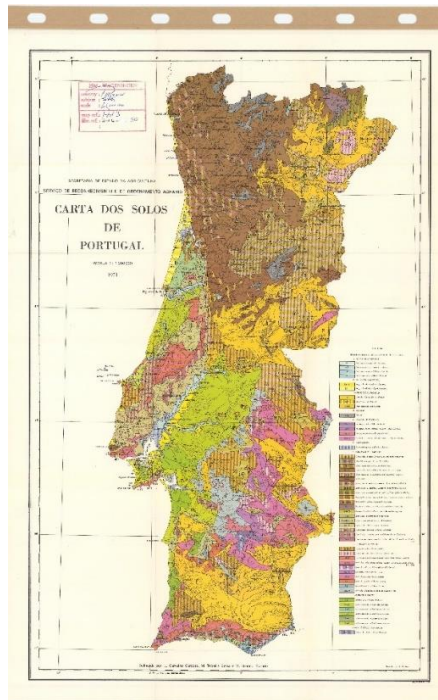


Figura 1.2- Carta dos solos de Portugal (1:0000000) (Fonte – Comissão Europeia, 2023).

Segundo a Carta geológica de Portugal (Figura 1.3 e Anexo A 18), em Monção, na freguesia de Ceivães, o solo é constituído por granito de grão médio, leucocrático de duas micas, com raras restites de metassedimentos (LNEG, 2024).

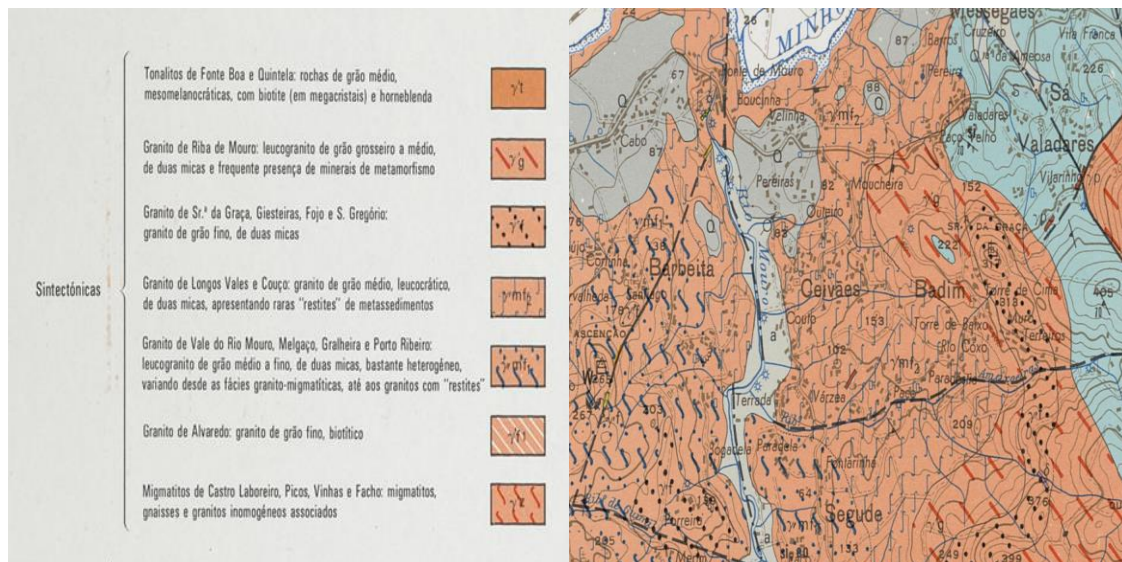


Figura 1.3- Carta geológica de Portugal (Fonte- Laboratório Nacional de Energia e Geologia, 2024).

1.1.4 Condições climáticas

Um dos fatores que mais afeta a atividade agrícola, é o clima, que tem mais influência nas paisagens e na vegetação. O clima apresenta um conjunto de estados de tempo, fenómenos atmosféricos, num local e num determinado período (Brito, 1994).

O noroeste de Portugal é influenciado pelo Oceano Atlântico, pelo que apresenta amplitudes térmicas baixas. Nos Invernos raramente se verificam temperaturas negativas, no Verão as temperaturas são amenas (Ribeiro *et al*, 1997; Cardoso, 2016). Quanto à temperatura na Região dos Vinhos Verdes, pode ser dividida em duas partes, litoral e interior. No litoral, a temperatura média oscila entre os 12°C e os 14°C. No interior, ocorre uma oscilação de 15°C a 18°C (Climaco *et al*, 2012).

O clima da Região Demarcada dos Vinhos Verdes, apresenta valores elevados de humidade relativa da atmosfera, Verão seco, nevoeiro, trovoadas frequentes e distribuição irregular das chuvas com forte concentração pluviométrica no Inverno e na Primavera. A pluviosidade anual, em grande parte da Região Demarcada dos Vinhos Verdes, é da ordem dos 1500 mm a 2000mm. Estas características climáticas são limitadas por barreiras naturais, por montanhas a leste e a sul, e pelo oceano Atlântico a Oeste (Climaco *et al*, 2012; Gil, 2021).

Os principais riscos climáticos que as videiras enfrentam na Região Demarcada dos Vinhos Verdes é a ocorrência de geadas no início da Primavera, como também, granizos no início do mês de maio (Climaco *et al*, 2012).

A sub-região de Monção e Melgaço, possui um microclima único, sendo caracterizado por Invernos frios, com precipitação intermédia e por Verões quentes e secos, com influência atlântica limitada (CIPVV, 2023). A par da classificação climática de Köppen-Geiger, Csb (Figura 1.4- Classificação Climática de Köppen-Geiger (IPMA, 2023)), toda esta região vitícola, apresenta um clima pluvioso constante no Inverno, com temperaturas moderadas (Ribeiro *et al*, 1997).

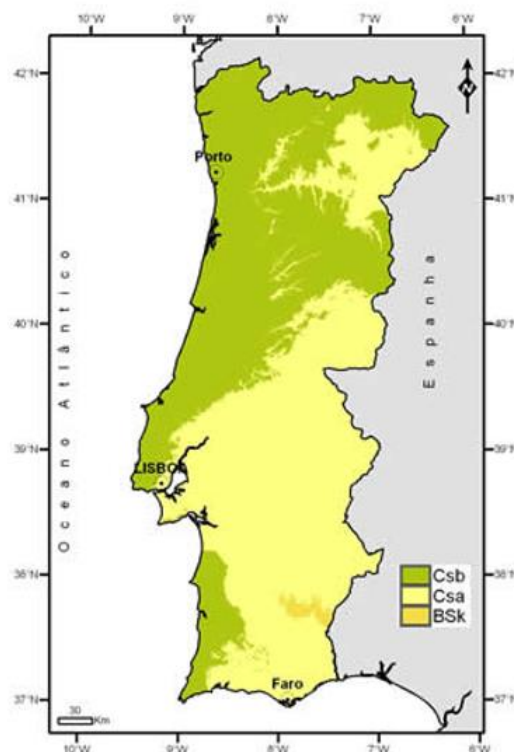


Figura 1.4- Classificação Climática de Köppen-Geiger (IPMA, 2023)

Dados Meteorológicos

O aquecimento do sistema climático é evidente, demonstrado a partir do aumento das temperaturas globais do ar e do oceano, fusão do gelo e a subida do nível médio das águas do mar. Com efeito, no período 1906 a 2005, a temperatura média aumentou. No mesmo intervalo, foram identificados dois períodos de aquecimento, entre 1910-1945 e desde 1976. Nos últimos anos, verificou-se um aumento significativo das temperaturas, cerca de +0,13°C por década (Pires *et al*, 2010).

A temperatura exerce grande influência no ciclo da videira, desde a hidrólise do amido, que é indispensável ao arranque do ciclo vegetativo e às condições para crescimento vegetativo e reprodutivo (Magalhães, 2008). Quando ocorre um aumento da temperatura, até que se atinja um limiar, sucede um aceleração dos processos biológicos, ou seja, um aumento na taxa de reações. Um subsequente aumento da temperatura pode conduzir a uma fase de estabilização da taxa. Por fim, mesmo que a temperatura continue a aumentar, dá-se um decréscimo da taxa, até que se esta se anula, quando as enzimas mediadoras do processo cessam a sua atividade, devido a sua temperatura ser demasiado alta (Abreu, 2018).

Os dados relativos à quantidade de precipitação, desde 1970, demonstram profundas alterações. Indicando um aumento da frequência de episódios de precipitação intensa, como também, o aumento da duração de situações de seca (Pires *et al*, 2010).

A precipitação é constituída por água no estado líquido ou sólido, que resulta da condensação ou deposição de vapor de água da atmosfera, formando partículas que caem com ação da gravidade. É importante para o balanço hídrico do solo e essencial à vida e desempenho dos organismos vivos (Abreu, 2018).

Os dados meteorológicos de Monção, no ano 2023, indicam que foi um ano seco e quente (

		jan	fev	mar	Abr	mai	jun	jul	ago	Set	out	nov	dez	Ano
T	máx	11,8	12,7	15,1	16,8	19,3	22,6	24,6	25,3	23,7	19,5	14,4	12,5	18,1

1991-2021

T máx 2023	12	16	16	22	24	26	30	31	28	24	15	14	21,5
T med 1991-2021	7,7	8,2	10,4	12,2	14,9	18,1	19,8	20,2	18,6	15,2	10,5	8,3	13,6
T med 2023	9	8	9	14	16	18	20	21	20	16	12	8	14,25
T mín 1991-2021	4,1	3,8	5,8	7,5	10	13,2	14,9	15,2	13,8	11	6,9	4,6	9,2
T mín 2023	5	-0,5	2,5	5	10	13	12	12	11	12	9	5	8
Precipitação mm 1991-2021	204	140	154	157	139	65	39	50	93	222	215	202	1680
Precipitação mm 2023	125	25	127	50	75	200	75	125	125	200	150	100	1375

Quadro 1.1). O ano 2023 foi o 2º ano mais quente desde 1931, em que a temperatura estava a 1,57°C acima do valor normal. Em relação a precipitação, foi o 9º ano, com os valores mais baixos desde 2000 (IPMA, 2024).

	jan	fev	mar	Abr	mai	jun	jul	ago	Set	out	nov	dez	Ano
T máx 1991-2021	11,8	12,7	15,1	16,8	19,3	22,6	24,6	25,3	23,7	19,5	14,4	12,5	18,1
T máx 2023	12	16	16	22	24	26	30	31	28	24	15	14	21,5
T med 1991-2021	7,7	8,2	10,4	12,2	14,9	18,1	19,8	20,2	18,6	15,2	10,5	8,3	13,6
T med 2023	9	8	9	14	16	18	20	21	20	16	12	8	14,25
T mín 1991-2021	4,1	3,8	5,8	7,5	10	13,2	14,9	15,2	13,8	11	6,9	4,6	9,2

T min 2023	5	-0,5	2,5	5	10	13	12	12	11	12	9	5	8
Precipitação mm 1991-2021	204	140	154	157	139	65	39	50	93	222	215	202	1680
Precipitação mm 2023	125	25	127	50	75	200	75	125	125	200	150	100	1375

Quadro 1.1 Histórico de dados Meteorológicos do Conselho de Monção do ano 2023 (IPMA, 2024; Climate Data, 2024).

1.2 Condução e poda da videira

1.2.1 Condução da videira

A forma de condução da videira é feita pela disposição que se dá à videira, sendo definida pela altura do tronco, pelo número de cordões, pelo tipo de poda praticada, pela carga deixada à poda, pela disposição das varas e pela orientação dada à vegetação da videira. O processo de condução das videiras, é condicionado por vários elementos, tais como: o ambiente, casta utilizada, o vigor da casta e a mecanização disponível (Castro *et al*, 2006; Reynolds, 2009).

A forma de condução interfere no comportamento fisiológico da videira, pois é definida a superfície foliar da planta, afetando assim o processo de fotossíntese. A superfície foliar cria um microclima, onde a temperatura e luz, têm grande influência sobre o desenvolvimento dos cachos (Reynolds, 2009).

O processo de condução da videira tem como objetivo atingir um equilíbrio entre o vigor e a produtividade da planta, melhorar a composição das uvas, elevar a qualidade do vinho, facilitar o cultivo e prevenir ou controlar pragas e doenças (Winkler, 1974; Reynolds, 2009).

Na Região dos Vinhos Verdes, a forma de condução é feita a uma altura considerável do solo. As suas formas de condução da vinha variam consideravelmente, pode-se encontrar bordaduras em forma de ramadas, bardos e em enforcado. A condução moderna e mais utilizada na região é feita em cordão ascendente e retombante (IVV, 2018).

O cordão simples retombante, é formado por cordões simples, de altura 1,7 a 1,8 m e só com um arame único para suporte do cordão, para garantir uma vegetação totalmente retombante. A poda mista, ou seja, vara e talão, está associada a esta forma de condução (CVRVV, 2024).

1.2.2 A Poda

Princípios Gerais da Poda

A poda é uma operação cultural designada pelos distintos cortes das varas na videira, influenciando o seu comportamento fisiológico. Esta prática subdivide-se em poda de inverno, efetuada no período de repouso vegetativo, e intervenções em verde, efetuada na fase ativa do ciclo vegetativo da videira (Bravo, 1973; Hidalgo, 1993; Magalhães, 2008).

Na poda de Inverno, realizam-se cortes de varas ou corte parcial das mesmas, com intuito de deixar à poda uma carga pretendida, ou seja, deixar um número de olhos pretendido. É uma prática muito importante, pois exerce influencia sobre a quantidade e qualidade da produção. Esta operação tem como objetivo de disciplinar e estimular o crescimento dos olhos, responsáveis pelo crescimento vegetativo da videira (Magalhães, 2008; Castro, *et al*, 2015).

Ao realizar a poda de Inverno, tem de se ter em conta vários conceitos fundamentais, relacionados com o crescimento de órgãos da videira, como o vigor, potencial vegetativo e a expressão vegetativa (Magalhães, 2008; Castro *et al*, 2015).

O vigor está associado à dinâmica do crescimento, caracterizado por varas com diâmetro e comprimento elevado, entre-nós longos, elevada emissão de netas e ladrões. O vigor da planta, é o resultado da atividade metabólica dos órgãos, no qual, o seu crescimento traduz-se pela intensidade de respiração, da síntese proteica e no período de crescimento.

O Potencial vegetativo é potencial de produção de matéria seca pela videira, num dado ciclo vegetativo. Este potencial é a relação entre os ciclos vegetativos anteriores e as características genéticas da videira.

Entende-se por expressão vegetativa, a totalidade da biomassa da videira, ou seja, o volume das raízes, tronco, varas, folhas, cachos. Corresponde ao potencial vegetativo, menos as perdas. Estas perdas podem ser consequência de insuficiência de carga à poda e/ou devido aos golpes de poda nos vasos condutores (Branas, 1974).

O vigor em excesso ou falta do mesmo, apresenta consequências negativas para fertilidade. Caso se exceda o limite, ou seja, excesso de carga, logo ocorre um excesso de produção e, por outro lado, carga a menos, excesso de vigor.

Quando ocorrem produções elevadas, superiores às da capacidade da videira, os efeitos podem ser vários, como: atraso de maturação dos frutos, diminuição da concentração de açúcar, redução de formação de olhos, diminuição do crescimento vegetativo.

A poda da videira é um processo que reduz a capacidade produtiva da videira. Com a remoção de partes da videira, estamos a diminuir a capacidade produtiva da videira, que em consequência, concentra o vigor da videira nas partes restantes, diminuindo a capacidade produtiva e vegetativa.

A produção da vinha de um ano, exerce influência na produção dos anos futuros. Uma videira que produz muito num ano tende a produzir menos nos anos subsequentes. As videiras com elevada produção, possuem menos vegetação. A expressão vegetativa da videira está intrinsecamente relacionada com a sua produção, ou seja, dimensão da planta e a quantidade de hidratos de carbono obtidos, influenciam a produção da videira. Uma videira adulta, bem desenvolvida, apresenta maior capacidade produtiva que uma videira mais nova (Winkler *et al*, 1974).

1.2.3 A Poda em função da época

Poda de Inverno.

A poda de Inverno realiza-se durante o período de repouso vegetativo, após a queda da folha das videiras, pois as suas reservas são canalizadas para o atempamento das varas. É uma operação cultural muito dispendiosa e que requer um elevado número de horas para ser realizado, logo é muito importante saber a precocidade das castas em relação ao seu abrolhamento, para se iniciar a poda pelas castas mais tardias. Por outro lado, minimiza-se a ação de geadas tardias (Magalhães, 2008).

Intervenções em Verde.

As intervenções em verde são operações realizadas na videira durante o seu ciclo vegetativo, são operações sobre os lançamentos do ano, ainda em estado herbáceo ou semi-lenhoso. As intervenções em verde têm como objetivo melhorar as condições para o crescimento das videiras, melhorar a distribuição de reservas, melhorar o arejamento,

aumentar a exposição dos cachos a tratamentos (Magalhães, 2008). Estas operações consistem em: na despona as videiras, orientação da vegetação/penteia, monda dos cachos, desfolha e remoção dos lançamentos ladrões do ano, que permanecem em estado herbáceo (Winkler *et al*, 1974).

1.2.4 A poda em função da finalidade

A poda quanto a finalidade, considera-se três tipos de poda: a poda de formação, a poda de frutificação e poda de rejuvenescimento.

Poda de Formação.

Há que considerar vários critérios na poda da videira: a sua idade, o seu vigor e forma de condução. No que concerne à idade, procede-se à poda de formação das videiras novas, poda de frutificação nas videiras adultas e a poda de rejuvenescimento para recuperar videiras em estado de envelhecimento. À *posteriori*, cerca de dois a três anos, deve-se proceder à poda de frutificação. A forma de condução desejada deve garantir o desenvolvimento equilibrado da videira (Bravo, 1973).

A poda de formação é realizada nos primeiros três anos. Deve-se promover uma estrutura perene, vigorosa, adequada e organizada ao espaço, de modo que facilite as intervenções culturais e que haja uma boa distribuição foliar e tornar o seu cultivo mais rentável. Deste modo, a produção de uvas fica regularizada e constante (Hidalgo, 1993; Magalhães, 2008).

No primeiro ano, apenas se deixa uma vara vertical com dois olhos (Figura 1.5- Videira Nova com Protetor, sujeita a poda de formação 23/03/2022). Destes, surgirão duas varas, que no ano seguinte já estarão vigorosas para se dar forma ao que se pretende. A vara fica na vertical até ao segundo ano da sua plantação, até atingir o contacto com o arame da vinha. Após a vara ter vigor e comprimento para atingir o arame, faz-se a formação dos cordões. Nesta região, as alturas do tronco são elevadas, logo, a fase da vara vertical é muitas vezes repetida por mais um ano, até atingir a entrada da vara no arame (Bravo, 1973).

Após a fase da vara vertical, ocorre a fase de formação do cordão. Nesta fase deve ser escolhida uma vara com vigor, proveniente de olhos do lado contrário para onde se dirige, para evitar uma possível quebra da vara na realização da empá. Esta vara além

de garantir a passagem de seiva, deve ser oriunda de uma posição inferior, para evitar feridas de poda (Magalhães, 2008).



Figura 1.5- Videira Nova com Protetor, sujeita a poda de formação 23/03/2022

Poda de Frutificação.

A poda de frutificação é efetuada durante a fase adulta da videira, após assegurada a forma e estrutura perene da videira. Tem como objetivo obter um máximo de produtividade possível e com qualidade, preparar a planta para a frutificação, mantendo um certo número de olhos que permita produções regulares e de qualidade. Esta poda limita o espaço ocupado pela cepa e reparte os foto-assimilados pela vegetação e frutos.

Ao recorrer a esta poda, garantimos a manutenção da cepa, para obter uma maior longevidade da planta. Garante um equilíbrio entre frutificação e vegetação, em função da idade, vigor e produtividade do ano anterior (Magalhães, 2008).

Poda de Rejuvenescimento.

A poda de rejuvenescimento, tem como objetivo recuperar videiras em estado de envelhecimento, eliminar plantas doentes, eliminar plantas improdutivas ou recuperar a produtividade das mesmas. Esta operação deve ser realizada de modo a evitar feridas de grande dimensão e tem de ser acompanhada por uma desinfeção (Boliani *et al*, 2008).

1.2.5 Tipos de Poda

O tipo da poda selecionado para a videira permite acomodar as suas dimensões, limitar o seu potencial vegetativo, melhorar as condições de arejamento, melhorar o processo de fotossíntese e prevenir doenças da planta. Sendo que as varas podem ser podadas com diferentes comprimentos, com mais ou menos olhos, definindo-se assim três tipos de poda, poda curta, poda mista e poda longa (Hidalgo, 1993).

Poda curta:

A poda curta, é processo de poda que mantém talões de 2 a 3 olhos francos. Os segmentos talhados na poda são designados por talões, talicões ou galheiros (Sousa *et al*, 1943).

Na Região dos Vinhos Verdes, a poda curta é desajustada devido ao vigor das castas regionais. Sendo que as condições climáticas permitem um grande crescimento vegetativo. Este tipo de poda também apresenta vantagens, como facilitar as intervenções em verde, a poda do ano seguinte e os tratamentos fitossanitários (CVRVV, 2024).

Poda longa:

A poda longa, é o processo de poda que mantém varas de 4 ou mais olhos. Com este tipo de poda, é necessário considerar a orientação das varas e se ficam livres ou não. As varas compridas, poderão sofrer empa, natural ou não, sobre arame ou um nível inferior,

causando o estímulo dos olhos basais, que terão a mesma função renovadora dos talões (CVRVV, 2024).

A poda longa produz mais que a poda curta. Pois as varas dão origem a um maior número de pampas e em consequência, a produção de um maior número de cachos. Com uma maior produção de cachos, maior o enfraquecimento da videira e o seu envelhecimento precoce (Sousa, 1943).

Poda mista:

A poda mista, é o processo em que se mantém varas e talões. Este tipo de poda é muito comum na Região dos Vinhos Verdes. Os talões têm função de renovar e garantir varas de qualidade para o ano seguinte, enquanto as varas se destinam à produção da vinha (CVRVV, 2024).

De acordo com Sousa (1943), para evitar o envelhecimento precoce da videira, devido a poda longa, associa-se elementos da poda curta, ou seja, os talões. Os talões escolhidos abaixo das varas assegurarão um porte adequado da videira.

1.2.6 Sistemas de poda

O sistema de poda é definido pela estrutura, pelo afastamento e orientação das linhas, dimensões da sebe, distribuição da vegetação e estrutura permanente. Influenciam o vigor, microclima, fertilidade, sanidade dos cachos, facilitam a maturação e promovem melhor produtividade e qualidade de frutos (Figura 1.6- Sistema de Poda Vara Talão)(Castro *et al* 2015).

Os sistemas de poda diferem, fundamentalmente, na forma dada ao tronco e eventuais braços da videira e objetivos de produção, as quais podem estar podadas a talão (Royat), vara ou talão (Figura 1.7- Sistema de Poda Vara Talão) e vara (Sylvoz) (Winkler, 1974).



Figura 1.6- Sistema de Poda Vara Talão



Figura 1.7- Sistema de Poda Vara Talão

Cordão Royat

O sistema de poda cordão Royat envolve uma serie de talões distribuídos de forma regular. Trata-se de um sistema de poda em que os seus cachos ficam expostas e acessíveis (Castro *et al* 2015). O cordão Royat é apenas formado por talões de dois a três

olhos, distanciados a 15 cm (Figura 1.8). A vantagem deste sistema é devido a ser realizado com relativa rapidez (CVRVV, 2023d).

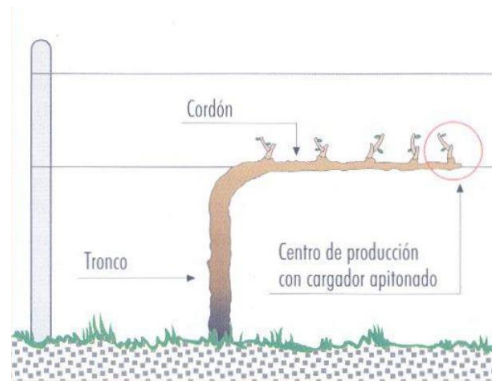


Figura 1.8- Sistema de poda Cordão Royat (Fonte - Acevedo *et al*, 2003)

Guyot

O sistema de poda Guyot é constituído por um tronco, de onde surgem varas e talões, o que permite manter a poda próxima do tronco. Por sua vez, o cordão Guyot pode ser unilateral (com um braço) ou bilateral (com dois braços). Este sistema de poda, consiste numa vara longa e num talão de dois olhos, podendo em alternativa ter duas varas, ou seja, dois braços opostos na videira (Figura 1.9 - Sistema de poda Guyot (Fonte – Acevedo *et al*, 2003) (Bravo, 1973; Castro *et al*, 2015).

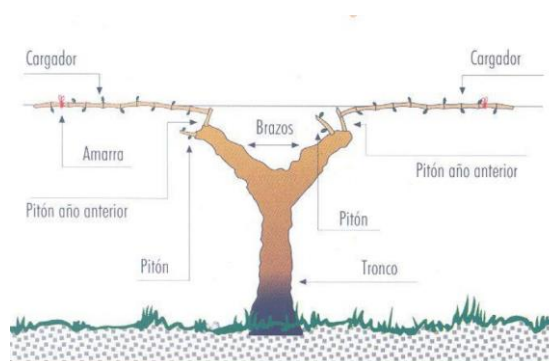


Figura 1.9 - Sistema de poda Guyot (Fonte – Acevedo *et al*, 2003).

Vara e talão

O sistema de poda Vara e Talão é o sistema mais generalizado e consiste em deixar varas, intercaladas com talões de renovação. As varas nas formas retumbantes devem ser cumpridas, com mais de cinco olhos. Para melhorar a distribuição da vegetação, deve-se deixar um talão junto com a vara, sendo este um princípio do sistema de poda Guyot (Figura 1.7- Sistema de Poda Vara Talão e Figura 1.10- Sistema de Poda Vara Talão (Hidalgo, 1993)) (CVRVV, 2023d).



Figura 1.10- Sistema de Poda Vara Talão (Hidalgo, 1993)

Sylvoz

O sistema de poda Sylvoz, consiste em manter varas compridas e arqueadas, ou seja, empadas sobre o arame abaixo do nível do cordão, perpendicularmente à linha. A vara tem funções de vara de frutificação e de vara de renovação, pois a empa é realizada nos olhos basais. Com o passar dos anos, a vara de frutificação tende a afastar-se do eixo, assim deve-se renovar a poda com talões (Figura 1.11) (CVRVV, 2023d).

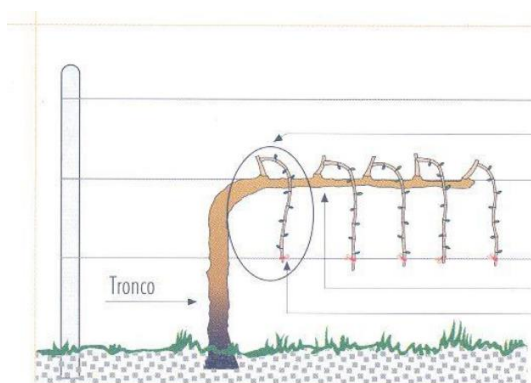


Figura 1.11- Sistema de Poda Sylvoz (Fonte - Acevedo *et al*, 2003)

1.2.7 Carga à poda

A carga à poda é número de olhos deixados na planta à poda. Sendo um fator que regula o vigor, o rendimento e qualidade da produção. É crucial para obtenção do número de cachos, crescimento de pampas, área foliar. A carga à poda, também pode ser indicada ou calculada por olhos/hectare.

Quando existe uma carga excessiva, promove-se o crescimento de muitos pampas e com um maior número de cachos. Excesso de carga também provoca problemas de maturação, diminuições de fertilidade, como também, um mau atempamento de varas. Em caso de uma carga reduzida, a videira produz poucos cachos, provoca excesso de vigor e aumento de emissão de ladrões. É importante saber até que ponto se pode aumentar a carga à poda, sem comprometer a qualidade dos mostos e o vigor das videiras (Castro *et al*, 2015).

1.3 Intervenções em verde

As intervenções em verde são implementadas ao longo do ciclo vegetativo da videira. Contudo, têm como objetivo melhorar o crescimento e maturação das inflorescências, pois melhoram a distribuição de reservas, regularizam a estrutura da planta, melhoram o microclima, relações *source-sink*, volume de produção, exposição à luz solar, proteção fitossanitária e passagem de máquinas (Magalhães, 2008).

Estas operações são realizadas nos órgãos herbáceos das videiras, que permite a modificação o seu peso, superfície e posição. Entre as mesmas se destacam a despona, orientação de vegetação, desladrãoamento, monda de cachos e desfolha (Silva, 2020).

1.3.1 Desladrãoamento

O desladrãoamento consiste na remoção de ladrões ou dos lançamentos emitidos pelo tronco, dado que não são produtivos e consomem hidratos de carbono (Figura 1.12). Deste modo, elimina-se a competição com os outros órgãos da videira (Magalhães, 2008; Mota e Garrido, 2018).

Estes lançamentos ladrões, não estão incluídos nas estruturas de condução, além disso a sua não remoção em verde, obriga à sua remoção na poda de Inverno do ano a seguir. Este procedimento é uma forma de prevenção de doenças, já que os lançamentos ladrões surgem mais próximos do solo, sendo mais suscetíveis a doenças (Magalhães, 2008).



Figura 1.12- Ladrão no tronco da videira 12/04/2022

1.3.2 Desponta

A desponta é uma intervenção em verde realizada durante o crescimento vegetativo. Trata-se de uma operação que consiste na eliminação das extremidades dos lançamentos principais e secundários (Magalhães, 2008).

Esta operação visa a limitação do crescimento da videira, melhora a sua receção de luz, criando um microclima mais favorável. Por outro lado, facilita a travessia entre os bardos, assim como, os trabalhos realizados na vinha. Permite a limitação do crescimento da videira, melhora a sua receção de luz, criando um microclima mais favorável (Magalhães, 2008).

Não é aconselhável realizar a desponta antes da floração, pois a emissão das netas inicia um processo de competição, afetando assim o equilíbrio vegetativo e da produção. No caso das despontas tardias, perto da fase do pintor, têm consequências negativas na qualidade, pois há uma redução da superfície foliar (CVRVV, 2024).

A desponta é uma operação cultural, em que remove as extremidades dos pâmpanos, que por consequência é onde se localizam as zonas merismáticas da planta. Com essa remoção

inibe-se a síntese de auxinas, e promove-se a síntese de citoquininas, que por consequência acumulam-se nos olhos prontos, estimulando o crescimento de netas e inibindo o crescimento radicular. Dado a deficiência de auxinas na planta, que são responsáveis pelos fenómenos de fototropismo e gravitropismo, as netas crescem descontroladas sem direção preferencial entrelaçando-se (Mota e Garrido, 2018).

1.3.3 Orientação da Vegetação

A orientação da vegetação consiste na orientação dos pâmpanos no sentido definido pela forma de condução pretendida na videira. Nas formas de condução ascendentes, os pâmpanos são amparados nos arames. Nas formas de condução retombante os pâmpanos tombam. Esta intervenção favorece o vingamento dos frutos, diminuir a densidade dos pâmpanos, promove maior exposição foliar, que por consequência menor a senescência de folhas adultas (Mota e Garrido, 2018).

No caso das videiras com condução retombante, os lançamentos tombam com o seu peso, sendo necessário a orientação de vegetação. Após esta operação os pâmpanos ficam paralelos uns aos outros, depois de terem sido desentrançados, ou seja, penteados. A penteia é a operação responsável pela separação dos pâmpanos, diminuir a sua densidade, fazer a sua distribuição, desentrançando-os uns dos outros (Mota e Garrido, 2018; Castro *et al*, 2015).

Para realizar eficientemente a orientação de vegetação, é necessário atuar num curto intervalo, normalmente até 8 dias após floração. Pois as gavinhas começam a lenhificar, tornado impossível a sua orientação sem ajuda de uma tesoura. É aconselhável que este processo seja realizado em dias de bom tempo para diminuir o risco de os pâmpanos partirem, ao que se designa por desnoca, e à qual são muito sensíveis as castas Loureiro e Alvarinho (CVRVV, 2023).

1.3.4 Desfolha

A desfolha é uma operação que consiste em remover folhas, geralmente na zona basal dos sarmentos com objetivo a melhorar o arejamento, exposição ao sol, a maturação dos cachos, manter boas condições sanitárias e facilitar a vindima manual. É uma operação que visa também a eliminação de folhas mais velhas, secas e de cor amarela. A remoção destas folhas é importante pois são improdutivas e, deste modo, permite a entrada de mais luz e um maior arejamento (Pedroso *et al*, 2009; Mota, 2018).

É um processo que promove melhor controlo à podridão cinzenta, dado que pode induzir a um maior espessamento da película, que por consequência, dificulta a instalação e o alastramento da doença (Pedroso *et al*, 2009).

A realização desta operação, caso haja forte radiação, dentro do período de maturação poderá provocar escaldão, com efeitos nefastos sobre a quantidade e qualidade da produção. É aconselhável realizar a desfolha, quando já há floração, para facilitar os tratamentos ou quando já existe um teor elevado de açúcares nos cachos (CVRVV, 2024).

1.3.5 Monda de cachos

A monda de cachos, é uma operação cultural, em que consiste diminuir o número de cachos. Esta operação tem como objetivo regularizar a produção e melhorar a qualidade dos cachos remanescentes. Pode-se realizar sobre parte ou na totalidade dos cachos, devendo eliminar os cachos em 2º a 3º nível. A intensidade deve ser no mínimo de 30 %, para se verificar redução no excesso de produção e aumento no peso medio dos cachos, como também, aumento do teor de açúcares e redução na acidez total.

Esta intervenção em verde, é uma alternativa para correção de excesso de produção, representando uma boa solução para zonas vitícolas, em que se têm de ajustar as suas produções às obrigações legais (Ramos *et al*, 2007).

A época ideal da operação é entre o vingamento e o pintor. Pois tem de ocorrer antes da acumulação de açúcares nos bagos. Se a operação for realizada após o pintor, a produção e a qualidade fica comprometida (CVRVV, 2024).

1.4 A casta Alvarinho

1.4.1 Resenha histórica

Existem poucos registos a respeito da casta Alvarinho, mas segundo Campos (2012), subsistem referências em obras do século XVIII e XIX. Contudo a casta só ganhou a devida atenção no século XX.

O primeiro Alvarinho a ser rotulado foi em 1938, na empresa Vinhos de Monção, com a marca “Cepa Velha”. De acordo João Abel Cerqueira, as referências à história do Alvarinho dividem-se em quatro fases: a primeira em 1938, a segunda em 1950, a terceira 1959 e a última desde 1975 até á atualidade (Campos, 2012).

Durante a primeira fase (1938), a produção do vinho e de uvas era assegurada unicamente por agricultores, que procediam ao asseio da adega e do vasilhame. Foi o início do processo de formação empírica dos agricultores. Na segunda fase (1950), a casta Alvarinho melhorou a sua qualidade, adquiriu grande prestígio, e em consequência inflacionando o preço das uvas. Na terceira fase (1959) ocorreu a fundação da Adega Cooperativa e Regional de Monção. Durante a quarta fase (1975), implementou-se o projeto Brejoeira, importante para o prestígio da casta (Campos, 2012).

No ano de 2021, o Alvarinho perdeu a exclusividade da sub-região de Monção Melgaço. O acordo feito entre produtores, com oposição local, visa um período de transição de seis anos. Em que segundo a Portaria nº.332/2016 de 23 de dezembro, poderá se usar a nomenclatura de Alvarinho em toda Região dos Vinhos Verdes, de modo que respeitem as condições de produção (Larguesa, 2015).

1.4.2 Caracterização

O Alvarinho é uma casta autóctone da Região dos Vinhos Verdes, particularmente da sub-região de Monção e Melgaço. É uma casta com elevada fertilidade e baixa produtividade, pois os cachos são pequenos (Figura 1.13 e Figura 1.14). Trata-se de uma casta precoce, com uma graduação alta em comparação com outras castas brancas da RDVV (Magalhães, 2008).



Figura 1.13- Cacho da casta Alvarinho (esquerda) e bardo da parcela de estudo

1.4.3 Ampelografia

A casta Alvarinho apresenta as seguintes características ampelográficas (Magalhães, 2008; INIAV, 2023; Eiras Dias, Sd):

Folha Jovem: De cor amarela, cotanilhosa na página inferior e penugenta na superior.

Pâmpanos: Entre-nós e nós vermelhos na face dorsal e verdes na face ventral. Apresentam forte pigmentação antociânica dos gomos.

Folha Adulta: Folha adulta pequena, orbicular, com seios laterais pouco marcados. Com dentes curtos e seio peciolar convexo.

Flor: A flor é monóica ou hermafrodita.

Cacho: O cacho é pequeno, frequentemente duplo e compacto.

Bago: O bago é pequeno, arredondado, de cor verde-amarelado. A película do bago é de espessura média, com a polpa mole.

Sarmento: Tem cor castanho- amarelado



Figura 1.14- Folha e cacho da casta Alvarinho

1.4.4 Fenologia

Relativamente à fenologia da casta Alvarinho (INIAV, 2023; CVRVV, 2023; Böhm, 2010).

Abrolhamento: Época média (2º quinzena de março), três dias após a casta de Fernão Pires.

Floração: Época média (final de maio), dois dias após a Fernão Pires.

Pintor: Época média (1º quinzena de agosto), sete dias após a Fernão Pires.

Maturação: Precoce (2º quinzena de agosto), em simultâneo com Fernão Pires.

1.4.5 Produtividade e valor enológico

Os vinhos brancos da casta Alvarinho, na sub-região Monção e Melgaço, apresentam aromas intensos com uma cor intensa palha. O título alcoométrico da casta Alvarinho deve apresentar, no mínimo, um valor de 11,5% vol. É indispensável apresentar uma

acidez fixa, expressa em ácido tartárico, superior ou igual 4,5g/l. Em relação a sobrepressão em dióxido de carbono, deve ter no máximo 1 bar ou igual a 3 g/l. Os mostos destinados à rotulagem dos vinhos Alvarinho, não podem exceder um rendimento de 65 l por 100kg de uvas e o rendimento máximo por hectare está fixado em 13,500 kg nas (IVV, 2018).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da empresa

O projeto/empresa Falua foi criado em 1994, com o objetivo de produção de vinhos da região do Ribatejo. Em 2017, o Grupo Roullier adquiriu a Falua, um empreendimento de entrada no mercado dos vinhos.

A empresa expandiu-se para a região dos Vinhos Verdes, na sub-região de Monção e Melgaço, adquirindo a adega na freguesia de Cortes e a Quinta do Hospital (Figura 2.1- Localização da Quinta do Hospital (Fonte: Google Earth) em Monção, com cerca de 25 hectares no total, 9 dos quais com a casta Alvarinho.

Em maio de 2022 expandiu-se para a sub-região do Cávado, na Quinta da Torre (localidade de Soutelo, Vila Verde), um convento que pertence à ordem dos jesuítas, com 11 hectares de vinha, destinados à produção de vinhos das castas Loureiro e Padeiro.

2.1.1 Área de produção da Quinta do Hospital

Para este ensaio foi selecionada uma área, na Quinta do Hospital, propriedade da empresa da Falua, Sociedade de Vinhos, S.A, do Grupo Roullier. O estudo foi desenvolvido no ano 2022 e 2023.

A Quinta do Hospital encontra-se em Valinha, Freguesia de Ceivães (42°04'16''N, 8°22'32''O) do concelho de Monção e distrito de Viana do Castelo. A cota altimétrica é de 92m acima do nível médio das águas do mar.

Tem uma área de 25 hectares, sendo 9 hectares destinados à casta Alvarinho. Esta área de produção está dividida em várias parcelas, a saber: o Campo da Nora, o Campo Grande, as Lamelas, o Campo das Hortas e o Campo do Macaco.

Possui também um Olival com a área de um hectare, para além de 2 hectares de jardins que rodeiam o palácio. Os restantes 13 hectares são compostos por floresta.

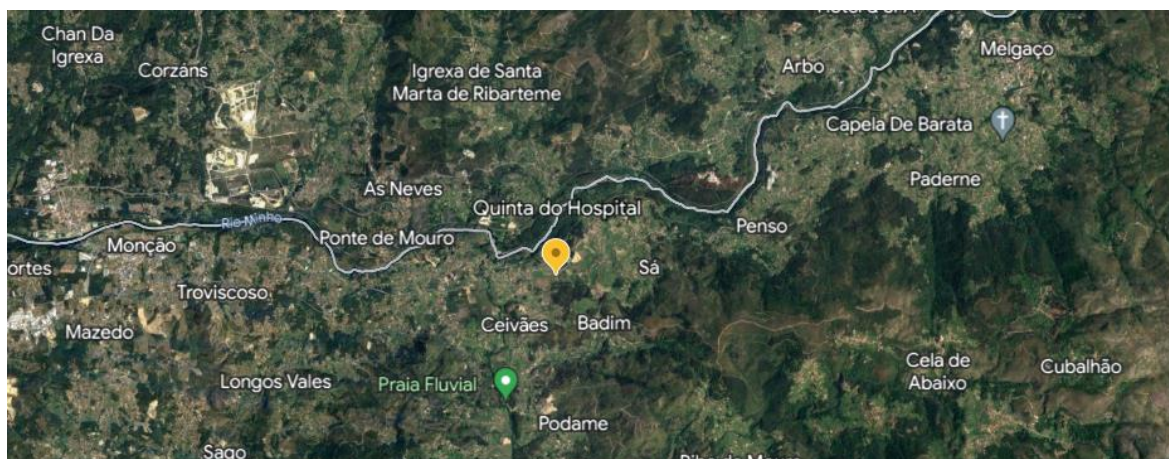


Figura 2.1- Localização da Quinta do Hospital (Fonte: Google Earth)

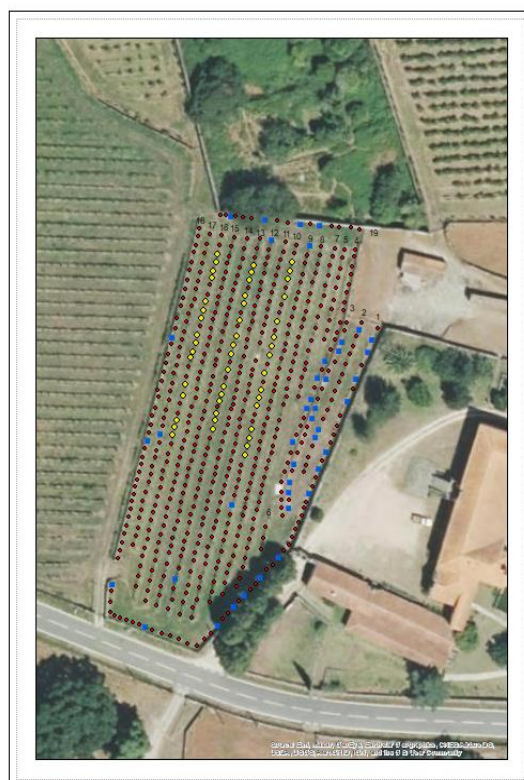
2.2 Caracterização da parcela experimental

A parcela experimental, tem uma área de 4101 m² com a casta Alvarinho orientada no sentido N-S. A vinha foi plantada em 2014 (9 anos), enxertada em 1103P, está conduzida em cordão simples retombante, num compasso de 3.0x2.5m (Figura 2.2), correspondendo a uma densidade 1333 videiras por hectare. Esta possui um sistema de rega gota-a-gota, com gotejadores espaçados de metro a metro, sendo a água proveniente de poço (Figura 2.3).

O seu solo é franco-arenoso, com textura grosseira, com teor de matéria orgânica alta (5,34%). O pH da análise do solo apresenta um valor de 5,6, ou seja, de caráter químico ácido. Apresenta teores altos de fósforo (105 mg P₂O₅/kg) e potássio (170 mg K₂O/kg) extraível.



Figura 2.2- Compasso de Plantação das Videiras 20/03/2022



Legenda:

- ◊ Videiras em observação
- Videiras novas, recém plantadas
- Videiras adultas em Produção

23/05/2022

Figura 2.3- Saída Gráfica da Parcela do Ensaio 23/05/2022 (Software ArcGIS)

2.3 Delineamento experimental

O ensaio foi realizado segundo um delineamento casualizado com dois fatores: carga à poda e orientação de vegetação ou penteia. O fator carga à poda consistiu em duas modalidades C1 (36 olhos/videira ou 48000 olhos/ha) e C2 (48 olhos/videira ou 64000 olhos/ha) (Figura 2.4). Por sua vez, o fator penteia ou orientação de vegetação, consistiu também em duas modalidades P0 (sem penteia) e P1 (com penteia) (Figura 2.5). Cada modalidade foi constituída por três repetições com 16 videiras cada.

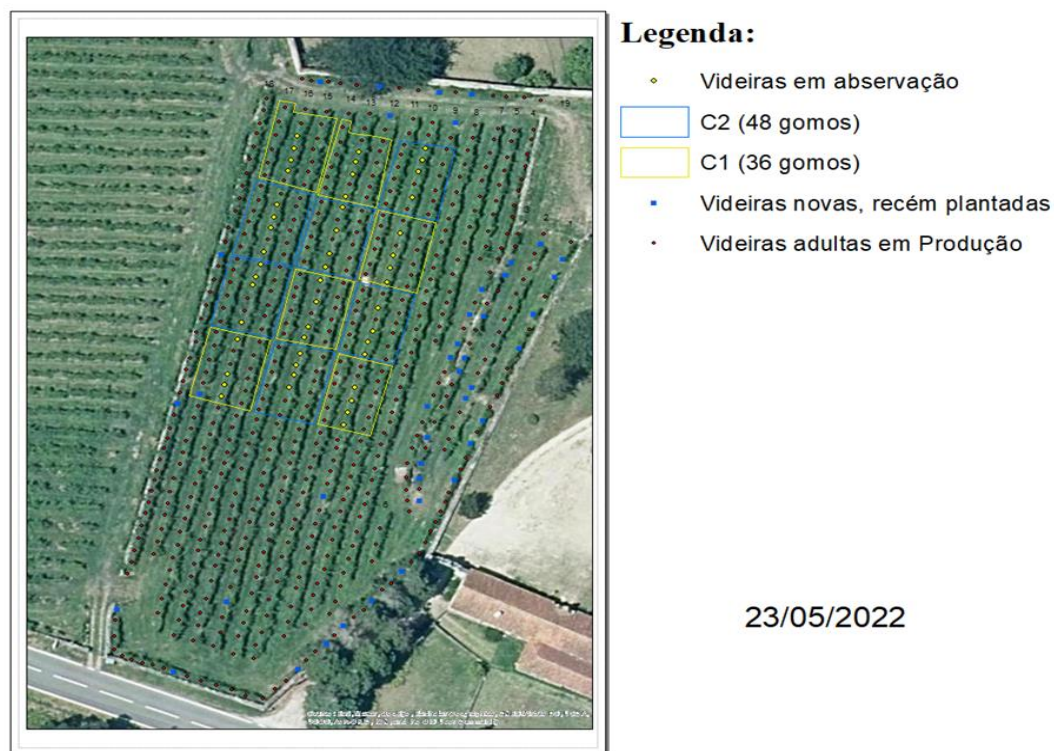


Figura 2.4- Saída gráfica de carga à poda

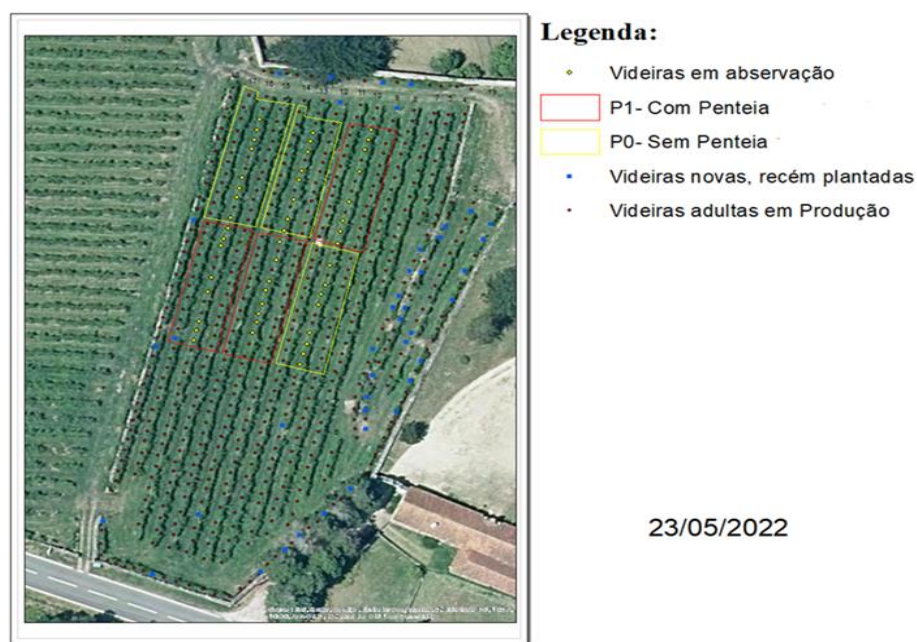


Figura 2.5- Saída gráfica de orientação de vegetação (penteia)

2.4 Trabalho de Campo

O trabalho de campo teve início no dia 5 de março de 2022, com a demarcação das repetições e de videiras. A delimitação das repetições e as demarcações das videiras, foram feitas com recurso a fitas plásticas (Figura 2.6). Estas demarcações têm como objetivo facilitar as observações e os registos do estudo em causa. No dia 27 de fevereiro de 2023 realizou-se a poda com as cargas pretendidas, seguindo o sistema de poda vara e talão, respeitando o princípio de Guyot e não vara e talão alternados. A 26 de maio de 2023, realizou-se a orientação de vegetação (penteia).

Foram avaliados alguns parâmetros, tais como: Índice de Fertilidade Prático (IFPr), Taxa de abrolhamento (TA), Índice de Fertilidade Potencial (IFPt), e número de cachos e peso de uvas por videira, à vindima.



Figura 2.6- Identificação das videiras para realizar acompanhamento fenológico e contagem de cachos 08/03/2022

2.5 Poda

O processo de poda, teve início no dia 27 de fevereiro e fim no dia 29 de fevereiro de 2023, podou-se uma repetição por dia. O sistema de poda utilizado foi vara talão, com varas de 5 a 7 olhos e talões de 2 olhos (Figura 2.7). As cargas à poda utilizadas foram 48 olhos/videira, o que corresponde 64 000 olhos/ha e 36 olhos/videira, 48 000 olhos/ha.



Figura 2.7- Cepas após a operação de poda na Quinta do Hospital – 27/02/2023

2.6 Evolução Fenológica das videiras

Foram registados os resultados do acompanhamento fenológico desde o abrolhamento até ao início de floração, ou seja, de 19/03/2023 até 10/05/2023. Este acompanhamento tem como intuito verificar se as diferentes cargas de poda podem influenciar o desenvolvimento fenológico. O acompanhamento fenológico foi realizado em metade da parcela, em que foram acompanhadas 8 videiras por repetição.

Em relação ao abrolhamento, todas as varas e talões deixados à poda foram observados. Considera-se como data de abrolhamento quando metade (50%) dos olhos atinge o estado de gomo de algodão (Estado B, na Escala de Baggiolini).

No que respeita a floração foram efetuadas três observações semanais. Esta observação foi feita em três fases: quando a videira atinge o início da floração, ou seja, quando tem a 1ª flor aberta: a fase de plena floração e quando atinge o final da floração, ou seja, a última flor aberta.

Da floração até à maturação, efetuaram-se observações semanais e avaliações do estado da videira: adiantado, dominante e/ou atrasado.

2.6.1 Índices de fertilidade e taxa de abrolhamento

Após a floração realizou-se a contagem dos cachos das videiras em observação. Com base no número dos cachos das videiras, calculou-se a taxa de abrolhamento (TA), o índice de fertilidade prático (IFPr) e o índice de fertilidade potencial (IFPt).

$$\text{Taxa de Abrolhamento} = \frac{n^{\circ} \text{ gomos evoluídos}}{\text{carga à poda}} \times 100$$

$$\text{Índice de fertilidade prático: IFPr} = \frac{n^{\circ} \text{ de cachos}}{\text{carga à poda}}$$

$$\text{Índice de fertilidade potencial: IFPt} = \frac{n^{\circ} \text{ de cachos}}{n^{\circ} \text{ de gomos evoluídos}}$$

2.6.2 Vindima

A vindima foi realizada no dia 7 de setembro de 2023, para caixas, devidamente identificadas por videira. Após a colheita as uvas (Figura 2.8) foram transportadas para a adega, na freguesia de Cortes (Monção), onde se realizou a pesagem. Das caixas foram recolhidas amostras de cachos para que se pudessem efetuar as respetivas análises laboratoriais (Figura 2.9). O tempo entre a colheita e o transporte para adega deve ser o mínimo, evitando o aquecimento das uvas por exposição solar.



Figura 2.8- Colocação de caixas nas videiras em observação, para realização de vindima



Figura 2.9- Imagem à esquerda: transporte em paletes das caixas de uvas 07/09/2022;
Imagem à direita: recolha de amostras após pesagem das caixas 07/09/2022

2.6.3 Trabalho de Laboratório

Depois de realizada a amostragem de cachos, fez-se uma colheita de 100 bagos por cada modalidade em estudo. Após a colheita, os bagos foram colocados em sacos, devidamente identificados. Após este procedimento foram transportados para o laboratório, onde se realizaram as devidas análises (Figura 2.10)(Figura 2.11).

Grau provável: Para analisar o grau álcool provável foi utilizado um refratômetro-pocket refractometer Atago;

Acidez total: A acidez total foi obtida através da titulação ácido-base;

pH: Para obter o valor de pH foi utilizado um Potenciômetro- pH-Meter Basic 20+ Crison;

Volume de 100 bagos: Foi utilizada uma proveta de 1000 ml e água;



Figura 2.10- Laboratório da Adega em Monção



Figura 2.11- Imagem à esquerda: potenciômetro, Imagem à direita: refratômetro.

2.6.4 Análise de dados

Os dados foram analisados gráfica e estatisticamente. Realizaram-se duas análises estatísticas, One-Way Anova com um fator e Análise de Variância com dois fatores, com um nível de significância de 5%. Realizou-se uma análise One-Way Anova com um fator, para os índices de fertilidade, índice de abrolhamento e para o número de cachos. Efetuou-se uma Análise de Variância com dois fatores para: produção, álcool provável, acidez total, pH e volume de 100 bagos. Para a realização das referidas análises estatísticas, verificou-se previamente a adesão dos dados obtidos à normalidade (Teste de Shapiro-Wilk) e à homogeneidade de variâncias (Teste de Levene). Para comparação de médias, decorreu-se ao teste Duncan, com o nível de significância de 5%. Os softwares utilizados foram o SPSS V20 e Excel.

3 RESULTADOS

3.1 Fenologia

O processo da poda demorou 3 dias a ser realizado, um dia por repetição. Os dados fenológicos foram recolhidos ao longo do tempo (Figura 3.1). Figura 3.1- Evolução dos estados fenológicos das videiras em observação. Estados correspondem à escala de Baggiolini (1952). A- Gomo de Inverno; B-Gomo algodão; C-Ponta Verde; D- Saída de Folhas; E- Folhas livres, F- Cachos visíveis; G- Cachos Separados).

O abrolhamento teve início a 19 de março, 22 dias após o início da poda. A fase inicial do acompanhamento fenológico, foi avaliar a evolução dos olhos da fase A até a fase G, e acordo a escala de Baggiolini (1952). Para os dados relativos á floração para o ensaio, encontram nos quadros (Anexo A 3 -). Podemos verificar que a 10 de maio, teve início o processo de floração. A maioria das videiras atingiu a plena floração a 10 de maio. Por fim, para a fase da última flor aberta, a maioria das videiras completou o processo de floração a 20 de maio. A videira atingiu a fase bago de ervilha a 25 de maio, a penteia realizou-se a 26 de maio, o fecho dos cachos a 6 de junho e por fim o pintor a 1 de agosto.

Quadro 3.1- Acompanhamento Fenológico. Monção, 2023

Bardos	2	5	8
Poda	27 de fevereiro	28 de fevereiro	29 de fevereiro
Abrolhamento	19 de março	19 de março	19 de março
Floração	10 de maio	10 de maio	10 de maio
Bago de Ervilha	25 de maio	25 de maio	25 de maio
Orientação de Vegetação/ Penteia	26 de maio	26 de maio	26 de maio
Fecho dos cachos	6 de junho	6 de junho	6 de junho
Pintor	1 de agosto	1 de agosto	1 de agosto

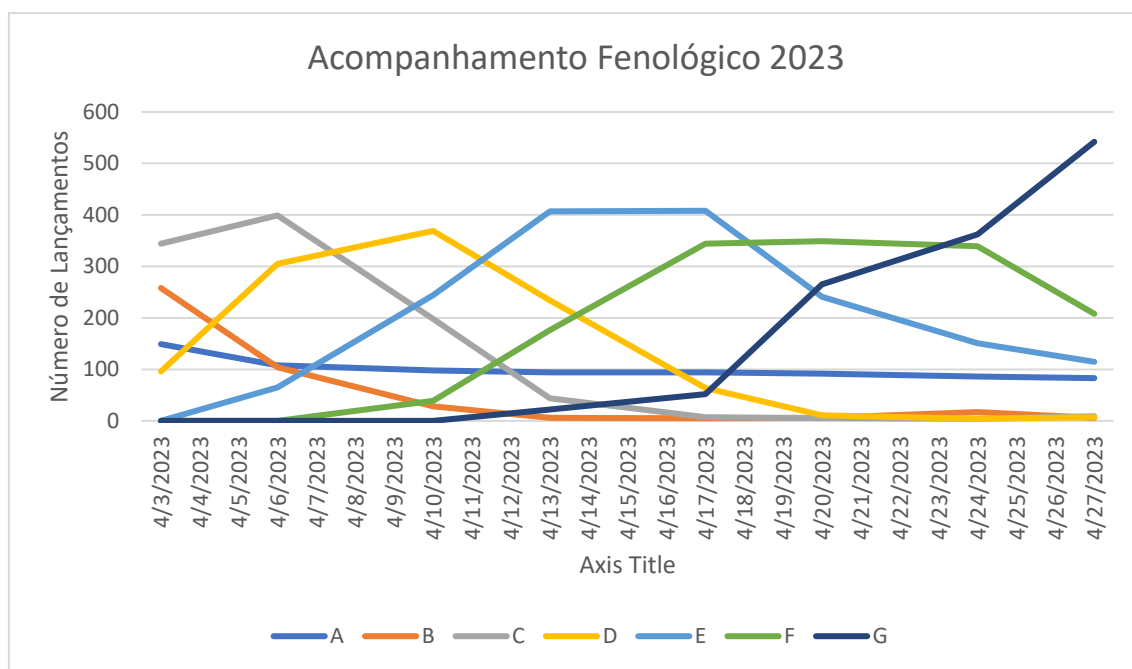


Figura 3.1- Evolução dos estados fenológicos das videiras em observação. Estados correspondem à escala de Baggiolini (1952). A- Gomo de Inverno; B-Gomo algodão; C-Ponta Verde; D- Saída de Folhas; E- Folhas livres, F- Cachos visíveis; G- Cachos Separados

3.2 Taxa de abrolhamento (TA)

Os resultados relativos à Taxa de abrolhamento (TA), variou entre 85($\pm 0,06$)% e 87($\pm 0,05$)% (Anexo A 5; Anexo A 16Anexo A 15 e Figura 3.2Figura 3.2 - Taxa de abrolhamento da casta Alvarinho). O índice de abrolhamento da carga 1 (C1) foi de 85($\pm 0,06$)%, a carga 2 (C2), apresentou um índice de 87($\pm 0,05$). Através da análise One way Anova, não foi possível detetar diferenças estatisticamente significativas no Índice de abrolhamento (Anexo A 17).

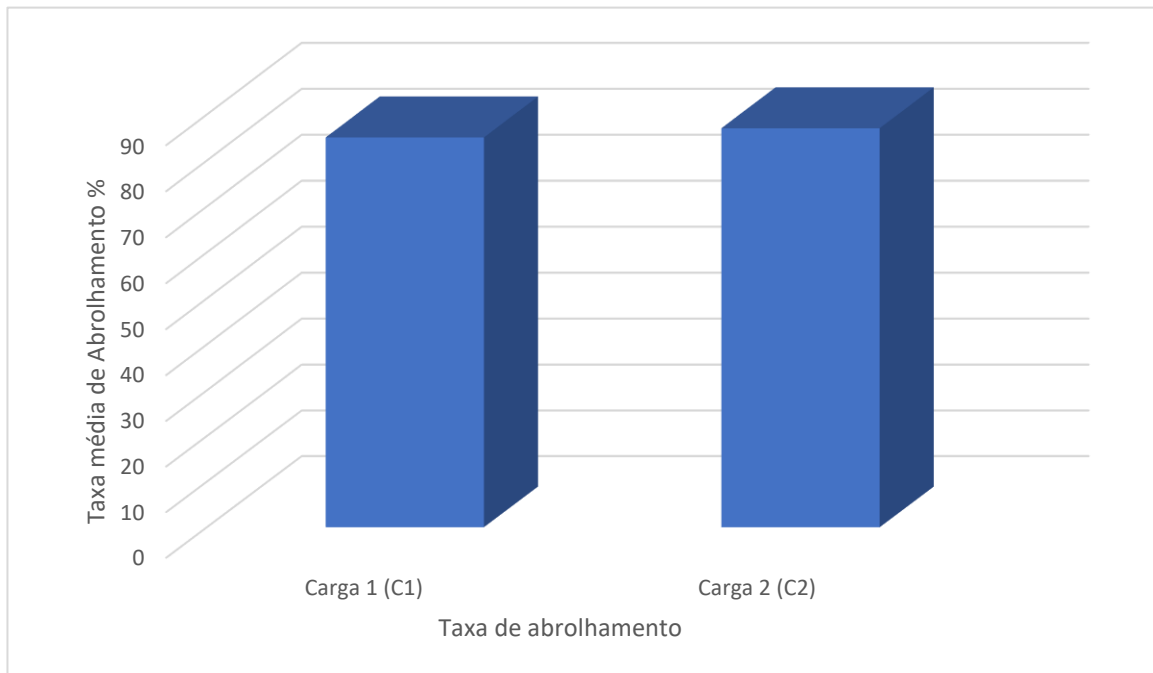


Figura 3.2 - Taxa de abrolhamento da casta Alvarinho

3.3 Índice de fertilidade prático (IFPr)

Os dados relativos ao Índice de fertilidade prático (IFPr) variaram entre 1,57 e 1,59. O índice de fertilidade prático (IFPr) da carga 1 (C1) foi de 1,59 ($\pm 0,33$), a carga 2 (C2), acerca de 1,57 ($\pm 0,24$) (Anexo A 5 e Figura 3.3). Não foi possível detetar diferenças estatisticamente significativas no Índice de fertilidade prático (Anexo A 17).

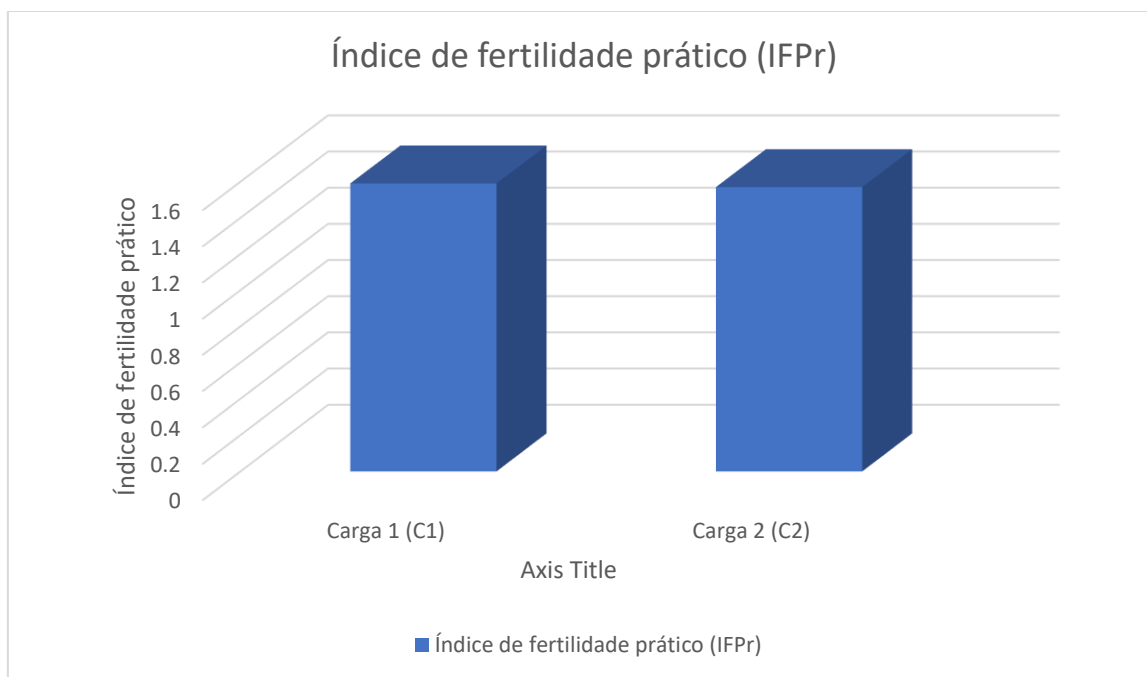


Figura 3.3- Índice de fertilidade prático ou real da casta Alvarinho

3.4 Índice de fertilidade Potencial (IFPt)

Os resultados relativos ao índice de fertilidade Potencial (IFPt), variou entre $1,37(\pm 0,33)$ e $1,38(\pm 0,21)$. A carga 1 (C1) é de $1,37 (\pm 0,33)$, enquanto a carga 2 (C2), é de $1,38 (\pm 0,21)$. Os dados relativos ao índice de fertilidade potencial podem ser encontrados (Anexo A 5 e Figura 3.4). Dada a análise de variâncias, não foi possível detetar a existência de diferença estatisticamente significativa no Índice de fertilidade potencial (IFPt) ($P>0,05$) (Anexo A 17).

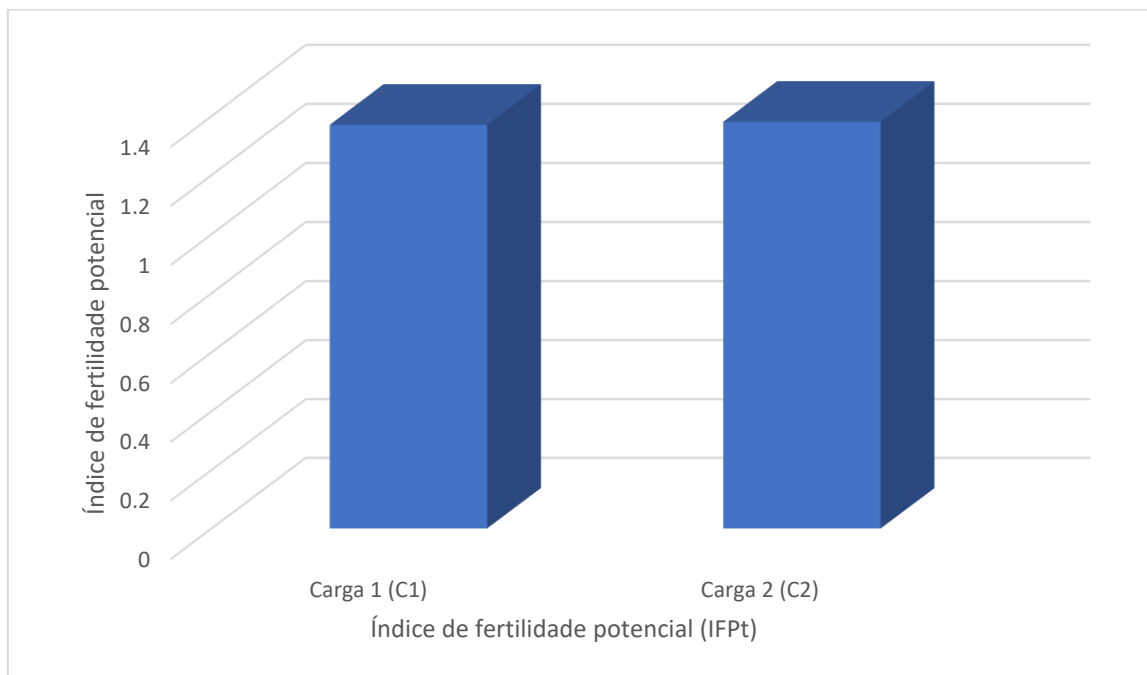


Figura 3.4- Índice de fertilidade potencial da casta Alvarinho

3.5 Parâmetros produtivos e qualitativos

3.5.1 Produção média por videira com relação Carga com Penteia

A produção média por videira variou entre 4,45(±0,19) kg e 6,91(±0,4) kg. Verificou-se que a média de peso por planta, na carga 1 (C1) e penteia (P1), foi de 4,45 (±0,19) kg. Na carga 1 (C1) sem penteia (P0), foi de 5,14 (±0,88) kg. A carga 2 (C2) com penteia (P1), obteve-se um valor de 6,28 (±0,63) kg. Por fim e o valor mais elevado, na carga 2 (C2) sem penteia (P0), verificou-se um valor de 6,91 (±0,4) kg. Através da Análise de variâncias não foi possível detetar diferenças significativas das modalidades em estudo ($P>0,05$). Os dados relativos às pesagens de vindima encontram-se no quadro (Anexo A 6; Anexo A 13; Anexo A 14 e Figura 3.5).

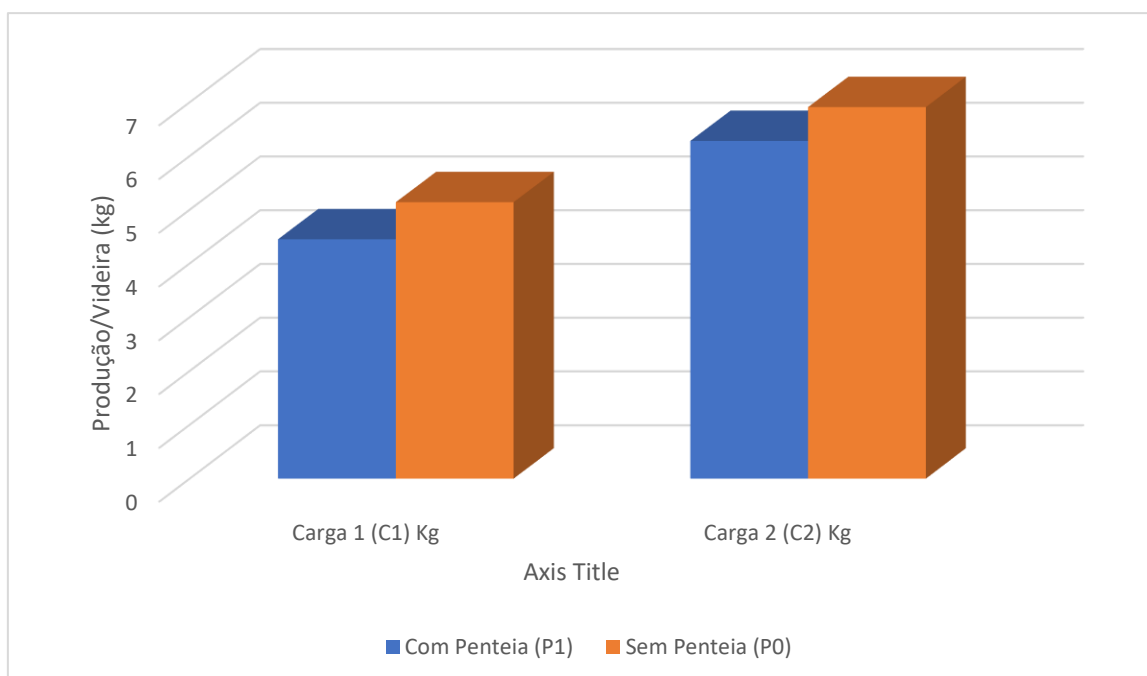


Figura 3.5- Produção média de uvas por videira (kg)

3.5.2 Álcool Provável

O Álcool Provável variou entre 13,9 ($\pm 0,26$) % e 14,5 ($\pm 0,3$) %. Na análise da carga 1 (C1) com penteia (P1) verificou-se que o teor de álcool foi de 13,9 ($\pm 0,26$) %. Na carga 1 (C1) sem penteia (P0) obteve-se um valor mais elevado com teor de álcool de cerca 14,5 ($\pm 0,3$) %. Quanto á carga 2 (C2) com penteia (P1), obteve-se um valor de teor de álcool 14,2 ($\pm 0,2$) vol. Por fim, na carga 2 (C2) sem penteia (P0), verificou-se um valor de 14,2 ($\pm 0,3$). Na carga 2 (C2), com ou sem penteia a média de teor de álcool provável foi igual. A Análise Anova não foi possível detetar diferenças significativas entre as modalidades em estudo ($P > 0,05$). Os dados relativos às análises de teor de álcool provável podem ser encontrados no quadro (Anexo A 13; Anexo A 14 e Figura 3.6).

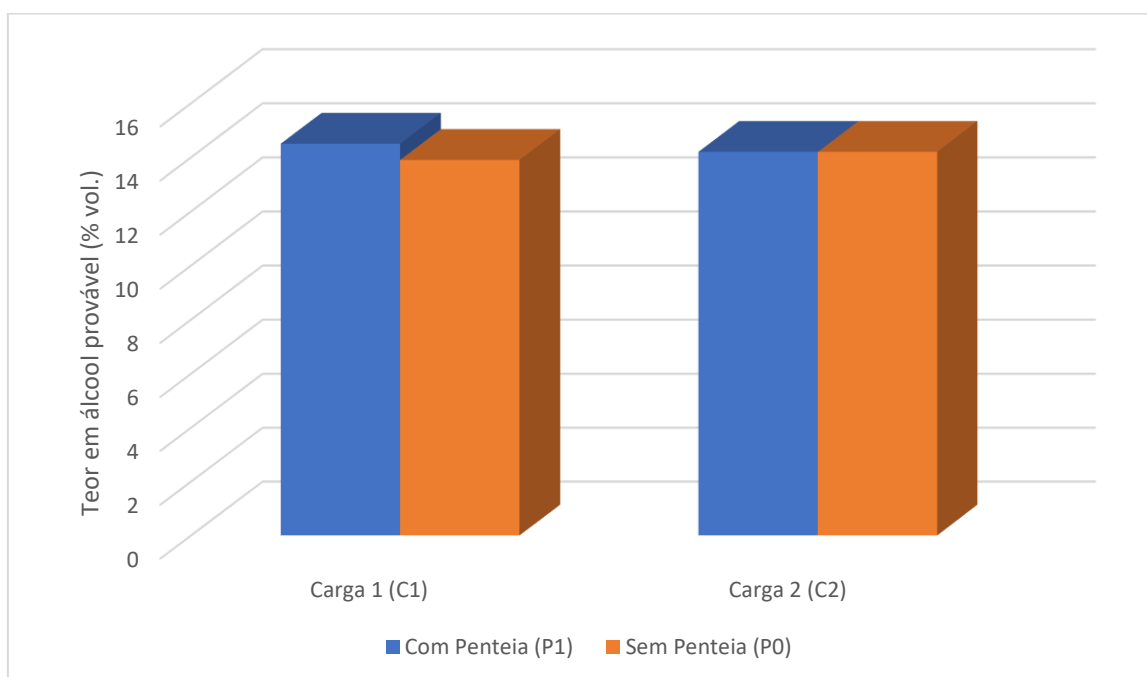


Figura 3.6- Teores em Álcool Provável, com e sem penteia

3.5.3 Acidez total

A acidez total variou entre 5,9 ($\pm 0,4$) e 6,28 ($\pm 0,33$) gramas de ácido tartárico por litro . Na análise da carga 1 (C1) sem penteia (P0) obteve-se um valor de acidez total 6,04 ($\pm 0,04$) g.L⁻¹. Com carga 1 (C1) com penteia (P1) observou-se um valor de acidez total mais elevada, de 6,28 ($\pm 0,33$) g.L⁻¹. Acerca da carga 2 (C2) sem penteia (P0), verificou-se uma acidez total de 5,9 ($\pm 0,4$) g.L⁻¹. Por fim, com Carga 2 (C2), com penteia (P1), obteve-se uma acidez total 5,63 ($\pm 0,37$) g.L⁻¹. Através do teste de normalidade (Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk) foi detetado diferenças significativas ($P < 0,05$), sendo que se rejeita a hipótese nula nas modalidades de carga à poda. Não foi detetado diferenças significativas na modalidade de penteia. Os dados relativos às análises de Acidez total podem ser encontrados no quadro (Anexo A 13; Anexo A 14 e Figura 3.7).

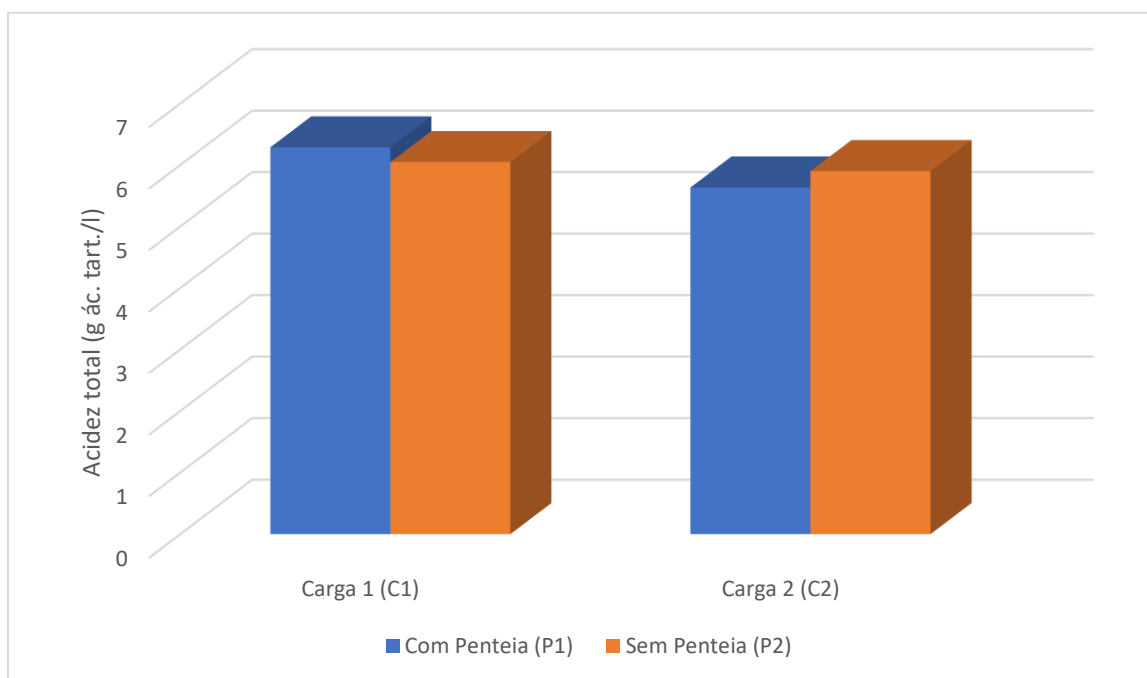


Figura 3.7- Acidez total dos mostos com e sem penteia

3.5.4 pH do Mosto

O pH do mosto variou entre 3,33 ($\pm 0,05$) e 3,35 ($\pm 0,00$). Na análise do pH do mosto, a média da carga 1 (C1) sem penteia (P0), foi de 3,34 ($\pm 0,04$). Com a carga 1 (C1) com penteia (P1) foi de 3,33 ($\pm 0,05$). Relativamente à carga 2 (C2) sem penteia (P0) o valor de pH, foi de 3,35 ($\pm 0,00$). Por fim carga 2 (C2) com penteia (P1) foi de 3,4 ($\pm 0,04$). Através da Análise, de variâncias não foram detetadas diferenças significativas entre as modalidades em estudo ($P > 0,05$). Os dados relativos às análises de pH podem ser encontrados no quadro (Anexo A 7; Anexo A 13; Anexo A 14 e Figura 3.8- pH).

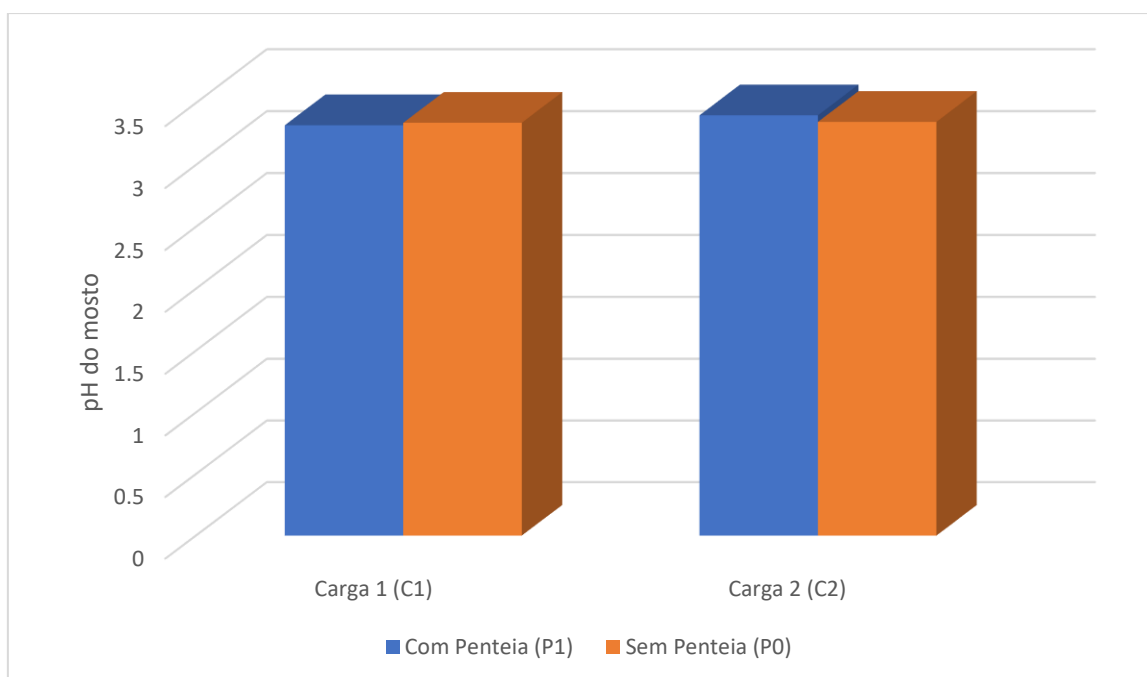


Figura 3.8- pH dos mostos com e sem penteia

3.5.5 Volume médio de 100 bagos

O volume médio de 100 bagos variou entre $136,6 (\pm 25,1) \text{ cm}^3$ e $146,6 (\pm 5,77) \text{ cm}^3$. O Volume médio de 100 bagos para carga 1 (C1) sem penteia (P0), foi de $143,3 (\pm 5,77) \text{ cm}^3$. Com a carga 1 (C1) com penteia (P1) foi de $146,6 (\pm 5,77) \text{ cm}^3$. Relativamente à carga 2 (C2) sem penteia (P0) o valor do volume de 100 bagos, foi de $136,6 (\pm 25,1) \text{ cm}^3$. Por fim, a carga 2 (C2) com penteia (P1) foi de $143,3 (\pm 5,77) \text{ cm}^3$. Através da Análise Anova com dois fatores, com teste de normalidade (Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk) foi detetado diferenças significativas para as modalidades em estudo ($P < 0,05$) (Anexo A 13; Anexo A 14; Anexo A 15 e Figura 3.9- Volume de 100 bagos).

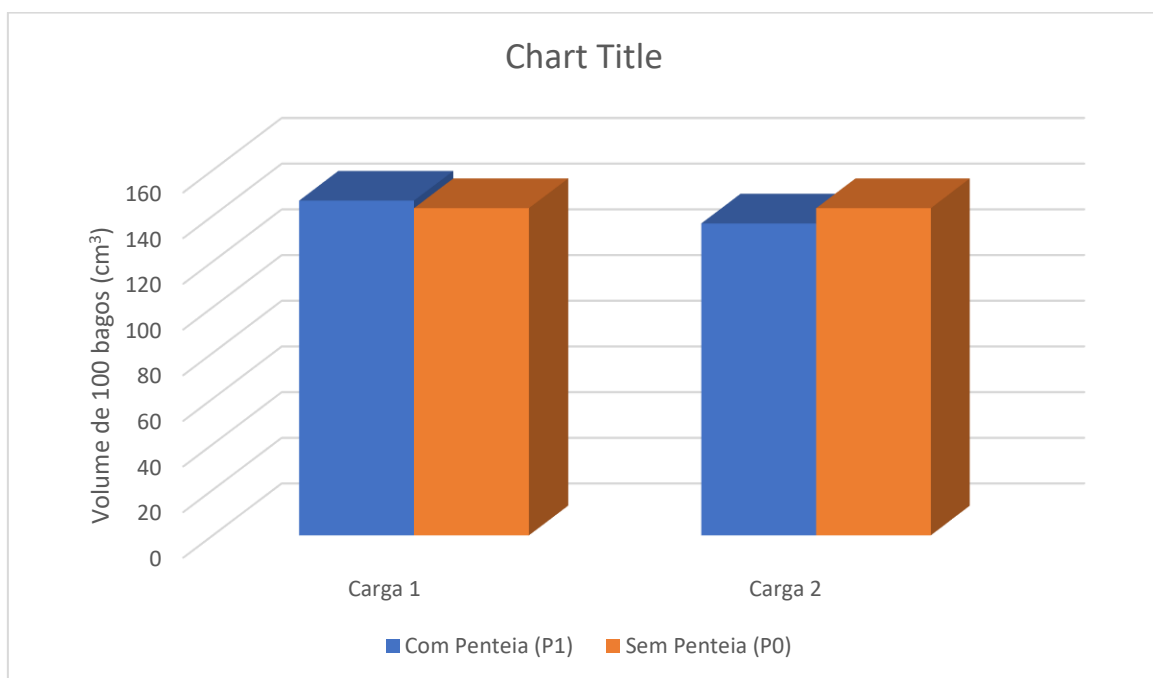


Figura 3.9- Volume de 100 bagos com e sem penteia

3.5.6 Número de cachos

O resultado relativo à contagem de cachos variou entre 48(± 11) e 65(± 11) (Anexo A 5; Anexo A 16 e Figura 3.10- Número médio de cachos). A média de carga 1 (C1) foi de 48 (± 11) cachos por videira, a média de carga 2 (C2), foi de 65 (± 11) cachos, sendo que estes resultados diferiram significativamente entre si (Anexo A 17).

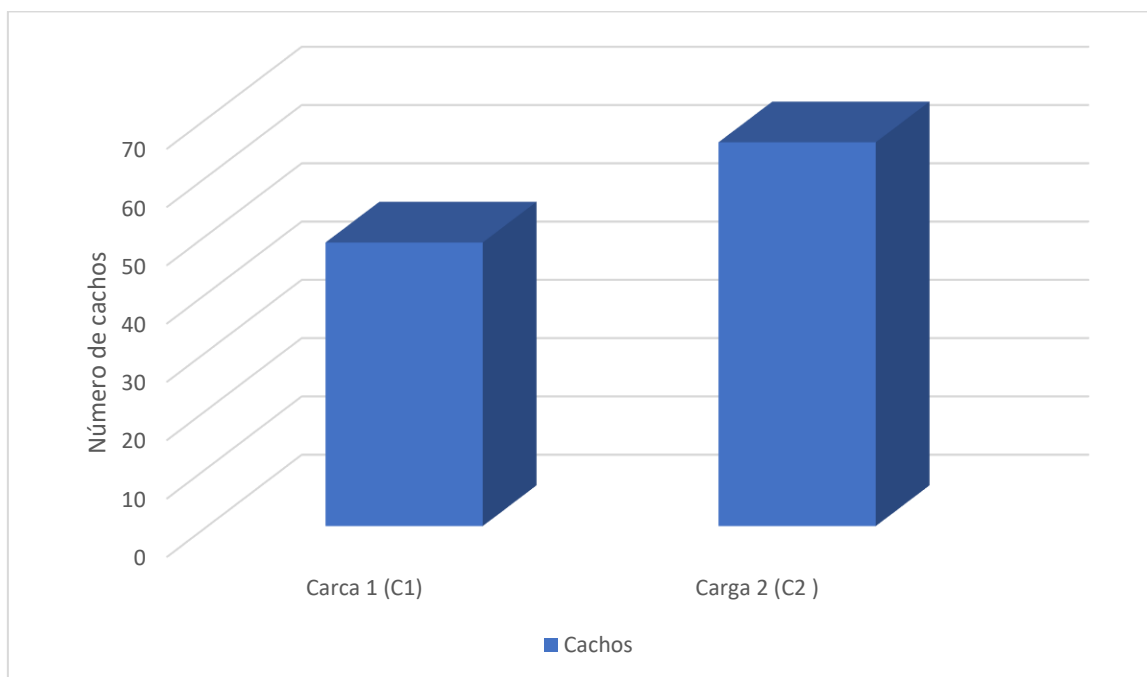


Figura 3.10- Número médio de cachos

4 DISCUSSÃO

4.1 Fenologia

Em conformidade com a Escala de Baggiolini (1952), ao início todos gomos encontravam-se no estado A. Verificamos que grande parte dos gomos evoluíram para outras fases de estado fenológico independentemente da carga. Salienta-se que nem todos os olhos evoluíram, pelo que cerca 6,67% não abrolharam. Estes olhos não evoluíram para outros estados fenológicos devido possivelmente a causas fisiológicas, sendo que a principal razão para a diminuição da percentagem de abrolhamento é a autorregulação da videira (Böhm, 2010; Castro *et al*, 2015).

Em relação aos fatores climáticos e meteorológicos, a videira apresenta características gerais como: sensibilidade às geadas primaveris, granizo de Primavera, temperaturas altas no Verão e chuvas na vindima (Cara-Garcia, 2009).

A temperatura média entre a poda e o abrolhamento foi de 8,5°C e a precipitação de 152 mm. De abril a setembro a temperatura média foi de 18,1°C. O aumento da temperatura exerce influência nas plantas ao nível do seu crescimento, assim como, da sua atividade fotossintética. As temperaturas ótimas de cultivo de videiras, de acordo com as suas fases de desenvolvimento são: abrolhamento (9 a 10°C), floração (18 a 22°C), pintor (20 a 24°C) e maturação (18 a 22°C). Neste ensaio, a temperatura encontrou-se no intervalo considerado ideal para o desenvolvimento das videiras (Magalhães, 2008; António, 2009; Cara-Garcia, 2009).

A videira é uma planta resistente à seca devido às suas raízes profundas, sendo uma cultura adequada para uma precipitação anual de 600 a 800 mm (Cara-Garcia, 2009). Neste estudo a precipitação anual registada foi de cerca de 650 mm, logo encontrou-se no intervalo adequado.

O início da Floração verificou-se do dia 10 ao 20 de maio de 2022, e as videiras responderam de forma semelhante, independentemente das modalidades em estudo.

A vindima foi realizada dia 7 de setembro e verificou-se que o estado de maturação das uvas era semelhante. A data da vindima do ensaio foi definida pela entidade administrativa da empresa.

4.2 Taxa de abrolhamento e índices de fertilidade

O abrolhamento e a fertilidade são excelentes indicadores para determinação da carga à poda. Tal como foi definido no delineamento experimental, a carga à poda, foi 48 gomos por planta traduzindo (63 984 gomos por hectare para a modalidade C1) e de 36 gomos por planta (47 988 gomos por hectare) para a modalidade C2. No Anexo A 5 são apresentados os resultados destes parâmetros no ensaio, e os valores não registaram apresentaram diferenças estatísticas significativas. A taxa de abrolhamento (IA) relaciona a carga à poda com o número de olhos evoluídos. Quando são registados valores baixos de taxa de abrolhamento (IA), mostra pouca reatividade dos olhos ao início da atividade biológica da planta. No caso de valores baixos de abrolhamento, deve-se diminuir a carga em ciclos sucessivos para obter valores superiores a 80%, para serem considerados satisfatórios (Costa, 2012). Ambas taxas de abrolhamento (IA) registados foram superiores a 80%, no caso da modalidade 1 (C1) foi de 85 ($\pm 0,06$) %, e 87 ($\pm 0,05$) % na modalidade 2 (C2).

Acerca do índice de fertilidade prático (IFPr), verificou-se que a carga 1(C1) foi próxima, sendo ligeiramente superior à carga 2 (C2), dado que carga 1 (C1) foi de 1,59 ($\pm 0,33$) e a carga C2 foi de 1,57 ($\pm 0,24$). No caso do índice de fertilidade potencial (IFPt), verificou-se que este foi muito próximo para ambas cargas, sendo na carga 1 (C1) de 1,37 ($\pm 0,33$) na carga 2 (C2) com um valor de 1,38 ($\pm 0,21$). O facto de ao IFPt da carga 2 (C2), ter sido superior ao da carga 1 (C1), levou a que o número de cachos também fosse superior. Quando se realiza a poda, cujas varas são mais longas, a sua fertilidade é superior quando comparadas a varas mais curtas, pois os olhos do terço médio são mais férteis do que os do terço basal da vara (Champagnol, 1984).

A casta Alvarinho tem um índice de fertilidade elevado, com uma média de 1,8 cachos por olho abrolhado. Nos gomos superiores apresentaram 3 cachos por lançamento (Böhm, 2010). Esta diferença pode ser explicada pela acrotonia, que origina a tendência para rebentação preferencial na extremidade da vara (Rosner *et al*, 1983).

4.3 Parâmetros Produtivos e Qualitativos

No que respeita à produtividade (kg/hectare), a carga 1 (C1) sem penteia (P0) apresentou uma produção de 6 851 kg/hectare. A carga 1 (C1) com penteia (P1), apresentou uma produção de 5 931 kg/hectare. No caso da carga 2 (C2) sem penteia (P0), apresentou uma produção de 9 211 kg /hectare. Por fim, na carga 2 (C2) e com penteia (P1), a produção registada foi de 8 371 kg/hectare. A produção considerada ideal para casta Alvarinho é de 10 ton/ha (Böhm, 2010). A modalidade que mais se aproximou dos valores de produção ideal foi a da carga 2 (C2) e sem penteia (P0) que, como foi referido, apresentou uma produção de 9 211 kg /hectare.

No que toca à análise dos parâmetros produtivos relativos a kg/videira, verificou-se que quanto maior a carga à poda maior será a produção, mas sem diferença estatística significativa. A carga 1 (C1), sem penteia (P0), obteve um valor de 5,14 ($\pm 0,88$) kg/videira. No caso da carga 1 (C1) com penteia (P1), o valor obtido foi de 4,45 ($\pm 0,19$) kg/videira. No que diz respeito à carga 2 (C2) sem penteia (P0), o valor apurado foi de 6,91 ($\pm 0,4$) kg/videira. Por fim, a carga 2 (C2) com penteia (P1), o valor apurado foi de 6,28 ($\pm 0,63$) kg/videira.

A diferença produtiva entre as duas cargas deveu-se ao número das varas e portanto número de cachos, dado que as videiras de carga 2 (C2) possuíam um número superior de olhos deixados à poda, do que a carga 1 (C1). A casta Alvarinho apresenta um índice de fertilidade elevado, com média de 1,8 de cachos por olho abrolhado, logo recomenda-se deixar varas longas, pois com varas mais pequenas ocorre uma quebra na produção das videiras (Böhm, 2010).

Podemos verificar que existe uma diferença significativa no número de cachos, sendo que, com carga 1 (C1) registou em média 48 cachos/videira, e a carga 2 (C2) apresentou uma média de 65 cachos/videira. A carga à poda exerce influência no número de cachos, pois, quanto maior for a carga, maior o número de olhos, logo, maior será o número de cachos, onde haverá menores ganhos de matéria seca pelas videiras e haverá uma alocação dos hidratos de carbono para os frutos (Castro *et al*, 2015).

A orientação de vegetação/penteia apresentou diferenças estatisticamente significativas no volume de 100 bagos. A média do volume com a penteia foi de 145cm³ e sem penteia, cerca de 140 cm³. Nos restantes parâmetros não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas.

No que reporta ao volume de 100 bagos verificaram-se diferenças estatisticamente significativas. O volume de 100 foi significativamente superior na carga 1 (C1) com penteia (P1), $146,6 (\pm 5,77) \text{ cm}^3$. A carga 1 (C1), sem penteia (P0), apresentou um volume de $143,3 (\pm 5,77) \text{ cm}^3$. O valor da carga 2 (C2), sem penteia (P0), foi o mais baixo, com $136,6 (\pm 25,1) \text{ cm}^3$. Por fim o valor da carga 2 (C2), com penteia (P1), acerca de $143,3 (\pm 5,77) \text{ cm}^3$. O volume dos bagos aumenta paralelamente, com a deposição e redistribuição de açúcares (Magalhães, 2008). Os valores de volume adquiridos são semelhantes aos estudos realizados por Machado (2020).

Quando analisados os valores de álcool provável, verificaram-se valores muito elevados, mas sem diferenças estatisticamente significativas. Entre as modalidades em estudo, os valores de álcool provável são semelhantes. Os valores obtidos foram os seguintes: na carga 1 (C1) e com penteia (P1), $13,9 (\pm 0,26) \% \text{ vol.}$, na carga 1 e sem penteia (P0), de $14,5 (\pm 0,3) \% \text{ vol.}$ Os valores obtidos no caso das modalidades da carga 2 (C2), com penteia (P1), foram de $14,2 (\pm 0,2) \% \text{ vol}$ e com carga 2 (C2), sem penteia (P0), foram $14,2 (\pm 0,3) \% \text{ vol.}$ Os valores de álcool provável, variam entre $13,9 (\pm 0,26) \% \text{ vol}$ e $14,5 (\pm 0,3) \% \text{ vol.}$ Constatou-se que são muito superiores aos valores aconselhados de grau alcoólico provável para casta Alvarinho, que são de $11,5 \%$ a $12,5 \% \text{ vol}$ (Afonso *et al*, 2003; Böhm, 2010 e Ferrão *et al*, 2014). Existe uma proporcionalidade inversa entre a produção e a evolução do teor de álcool provável, sendo que as videiras com maior produção têm tendência a produzir uvas com um teor baixo de álcool provável, visto que o açúcares são distribuídos por um maior número de olhos (Camilo, 2009).

Os valores de pH, revelaram-se muito semelhantes nas modalidades em estudo, sem diferenças estatisticamente significativas. Com carga 1 (C1) com penteia (P1), com valor de $3,33 \pm (0,05)$. No caso da carga 1 (C1) sem penteia (P0), com valor $3,34 \pm (0,04)$. Nas modalidades com carga 2 (C2) e com penteia (P1), obteve-se um valor de pH de $3,4 \pm (0,04)$. Por fim com carga 2 (C2) e sem penteia (P0), o valor de pH ficou por 3,35. Os valores de pH adquiridos são semelhantes aos estudos realizados por Afonso *et al*, (2003) e Ferrão (2014).

Na análise de acidez total, ocorreram diferenças estatisticamente significativas em relação da carga à poda. A carga 1 (C1) com penteia (P1) com valor de $6,28 (\pm 0,33) \text{ g.L}^{-1}$. No caso da carga 1 (C1) sem penteia (P0), com valor de $6,04 \pm (0,04) \text{ g.L}^{-1}$. Nas modalidades com carga 2 (C2) e com penteia (P1), obteve-se um valor de $5,63 \pm (0,37) \text{ g.L}^{-1}$. Na carga 2 (C2) e sem penteia (P0), o valor foi de $5,9 \pm (0,4) \text{ g.L}^{-1}$. Os valores de acidez total

variam entre $5,63 \pm (0,37) \text{ g.L}^{-1}$ e $6,28 (\pm 0,33) \text{ g.L}^{-1}$ e demonstram que houve maior produção de ácidos tartáricos com uma carga mais pequena (C1). Os valores expostos neste estudo foram inferiores aos apresentados por Afonso *et al*, (2003), Genisheva (2007) e Ferrão (2014). É evidente que a acidez total, além de diminuir com a maturação, depende de vários fatores: disponibilidade de água, fatores climáticos, características das castas, da altura e exposição dos cachos e forma de condução (Magalhães, 2008).

5 CONCLUSÃO

O presente estudo possibilitou obter conhecimentos sobre a poda, conhecimentos sobre intervenções em verde, e a forma como estas influenciam o desenvolvimento e a produção da casta Alvarinho na sub-região Monção Melgaço.

Em relação ao nível do desenvolvimento fenológico, não se verificou diferenças entre as modalidades. Não foi possível detetar alterações significativas no desenvolvimento dos olhos das videiras.

Quanto aos índices de fertilidade e taxa de abrolhamento, não se detetaram diferenças estatisticamente significativas pois os índices obtidos foram semelhantes. Assim, podemos considerar que ambas as cargas (C1 e C2) não foram excessivas para a casta Alvarinho, pois não foram detetados problemas de maturação nem ocorreu uma diminuição significativa de fertilidade. Não obstante, os resultados do índice de fertilidade apresentaram um valor mais baixo.

Relativamente aos componentes de produção, verificou-se que o número de cachos por videira está positivamente relacionado com a carga à poda, pois houve diferenças significativas. Uma carga à poda superior (C2) implica um maior número de olhos por videira, e por consequência, um maior número de cachos.

Acerca da produção, apesar de não se terem verificado diferenças significativas nas modalidades em estudo, as cargas à poda mais elevadas (C2) apresentaram tendencialmente melhores resultados em termos produtivos. Desta forma, foi possível concluir que existe pouca diferença entre as duas cargas à poda em estudo, pois a diferença de número de olhos em ambas a carga é pequena. Também foi possível concluir que a orientação de vegetação/penteia não exerceu grande influência na produção da videira, pois os valores não são estatisticamente significativos, apenas demonstram que a aplicação da penteia causou uma pequena redução na produção.

A poda é um processo que reduz a capacidade produtiva da videira, pois com a remoção de partes desta, estamos a diminuir o seu potencial produtivo e vegetativo ao concentrar o vigor da videira nos órgãos não podados.

Relativamente às análises de pH e álcool provável, não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre as modalidades. Em relação à acidez total e volume de bagos foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre as

modalidades. O pH apresentou valores elevados, não obstante a acidez total apresentou valores mais baixos, o que demonstra uma elevada maturação dos bagos.

No que se refere ao volume dos bagos, numa carga mais baixa, o volume foi superior, dado que a concentração de açúcares é redistribuída para uma menor quantidade de bagos. A acidez total apresentou diferenças significativas em relação à poda. Teoricamente uma carga mais pequena implica maior teor de açúcar e menor acidez total, o que não se verificou neste estudo.

Estes estudos são fundamentais para obtermos dados e resultados que sugerem se é possível aumentar a carga à poda, com intuito de aumentar a produção sem comprometer a qualidade dos mostos. Assim com os resultados analisados, é possível aos produtores locais utilizar novas estratégias para atingir metas de produção, qualidade e obter sustentabilidade da atividade. Estas estratégias são mais valias, para fazer face aos desafios de produção e competitividade de um mercado cada vez mais exigente.

6 BIBLIOGRAFIA

- Abreu, J. 2018. Agrometeorologia Aplicação da Meteorologia para Maximizar a Produção Agrícola. Quântica Editora – Conteúdos Especializados. 59-109.
- Acevedo, A., Salinas, A., Honorato, I., Barnech, J. 2003. Viticultura Poda de la Vid. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Acevedo A. 7-36.
- Afonso, J., Monteiro, A., Lopes, C., Lourenço, J. 2003. Enrelvamento do solo em Vinha na Região dos Vinhos Verdes. Três Anos de Estudo na Casta Alvarinho. Direção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho, Instituto Superior de Agronomia. 57-61.
- António, J, Garcia, C. 2009. Características Agroclimáticas de la vid, 1-4p.
- Böhm, J., 2010. O Grande Livro das Castas. Chaves Ferreira Publicações. 80-81.
- Boliani, A., Corrêa, L., Fracaro, A. (2008). Uvas rústicas de mesa: cultivo e processamento em regiões tropicais. Jales. 368p
- Branas, J., 1974. Viticulture. Dehan, Montpellier, France, 990 pp.
- Bravo, P., 1973. A Vinha Estudo Sumário da Videira. Edições do Quinzenário Agrícola “O Lavrador”. 69-90.
- Brito, R., 1994. Portugal Perfil Geográfico. Editorial Estampa, Lisboa. 51
- Camilo, J., 2009. Poda Mecânica vs Poda Manual na Casta Touriga Nacional na Região do Dão. Dissertação de Mestrado em Viticultura e Enologia. Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa. 31-55.
- Campos, A, 2012. O Alvarinho como produto impulsionador do enoturismo em Monção. Dissertação de Mestrado em Ciências Sociais, Universidade do Minho, Portugal, 41-44.
- Cara-Garcia, A., 2009. Características Agroclimáticas de la vid, 1-4pp.
- Cardoso, A, 2016. Vinhos Verdes A região, a história e o património. Município de Ponte de Lima, 17pp
- Castro, R, Cruz, A, Botelho, M., 2015. Manual de Sistemas de Condução da Vinha, Ilustrações Adaptadas Vítor Cardoso, 78-82, 163.
- Champagnol, F., 1984. Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale. France, 354 pp.

CIPVV, 2023. Mapa da Sub-regiões Monção/ Melgaço. Disponível em: <https://www.cipvv.pt/pt/mapa-regiao/moncao-melgaco/> , consultado em 18 de julho de 2023.

Climaco, P., Silva, J., Laureano, A., Castro, R., Tonietto, J, 2012. O clima vitícola das principais regiões produtoras de uvas para o vinho de Portugal, 43p.

Climate Data, 2024. Dados climáticos para cidades mundiais. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/>, consultado em 23 de julho de 2024.

Costa, R. 2012. Alternativas de Condução para Região dos Vinhos Verdes e suas implicações no rendimento e qualidade. Dissertação de Mestrado em Viticultura e Enologia. Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, 47-50.

CVRVV (Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes), 2023a. Principais Castas brancas. Disponível em: <https://viticultura.vinhoverde.pt/pt/plantacao-castas-fichas-tecnicas-das-principais-castas-brancas>, consultado em 04 de março de 2023.

CVRVV (Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes), 2023b. Cronologia. Disponível em: <https://www.vinhoverde.pt/pt/historia-da-marca>, consultado em 06 de março 2023.

CVRVV (Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes), 2023c. História dos Selos. Disponível em: <https://www.vinhoverde.pt/pt/historia-dos-selos-1501774495>, consultado em 06 de março 2023.

CVRVV (Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes), 2023d. Regulamento da DO Vinho Verde. Disponível em: <https://portal.vinhoverde.pt/pt/regulamento-do-vinho-verde#!>, consultado em 07 de março 2023.

CVRVV (Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes), 2023e. Compasso e Densidade De Plantação. Disponível em: <https://viticultura.vinhoverde.pt/pt/plantacao-sistemas-conducao-compasso-e-densidade-de-plantacao> , consultado em 07 de abril de 2023.

CVRVV (Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes), 2023d. Sistemas de Poda. Disponível em: <https://viticultura.vinhoverde.pt/pt/sistemas-de-poda> , consultado a 08 de abril de 2023.

DRAP CENTRO, 2023. Cultura da vinha. Disponível em: <https://www.drapc.gov.pt/base/pesquisa.php?q=vinha> , consultado a 07 de abril de 2023.

Eiras-Dias J, Faustino R, Clímaco P, Fernandes P, Cruz A, Cunha J, Veloso M, (2011). Catálogo das castas para vinho cultivadas em Portugal – Volume I. IVV, Lisboa.

European Commission, 2023. Carta dos solos de Portugal. Disponível: <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-map-portugal-carta-dos-solos-de-portugal-3> , consultado em 18 de julho 2023.

Falua, 2023a. Vinhos Verdes Quinta do Hospital. Disponível em: <https://www.falua.pt/vinhos-verdes/> consultado 16 de Abril de 2023.

Ferrão, M. 2014. Efeito da rega deficitária no vigor, produção e qualidade da casta Alvarinho (*Vitis vinífera*, L.) na Região dos Vinhos Verdes. Dissertação de Mestrado em Viticultura Enologia. Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa. 38-55.

Genisheva, Z. 2007. Caracterização aromática varietal das castas brancas recomendadas para produção de vinho verde. Dissertação de Mestrado em Engenharia Biológica. Universidade do Minho, 71-77.

Gil, E. 2021. Vitivinicultura e Mudanças Climáticas: Um estudo sobre as Regiões do Alentejo e Vinhos Verdes sob a óticas da sustentabilidade. Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente, Faculdade de Economia da Universidade do Porto, 59-61.

Google Earth, 2023. Disponível em: <https://earth.google.com/web/@42.08967857,-8.33672946,94.64390892a,53888.05943127d,35y,-0h,0t,0r/data=MikKJwolCiExb2ExYm14akE4ZEINT1EwdkNxSUpPNTRiNzhxM19OTGwgAQ>

Hidalgo, L, 1993. Tratado de viticultura. Ediciones Mundi-Prensa, 513-515.

Infovini, 2023. Regiões Vitivinícolas de Portugal. Disponível em: <https://www.infovini.com/classic/pagina.php?codPagina=10>, consultado em 04 de abril 2023.

INIAV, 2023. Alvarinho. Disponível em: <https://www.inia.pt/bd-castas/alvarinho-b> , consultado em 18 de julho de 2023.

IPMA, 2023. Normais Climatológicas. Disponível em: <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/> , consultado a 04/04/2023.

IVV, 2018. Evolução da Área de Vinha – Portugal. Disponível em: <https://www.ivv.gov.pt/np4/7179.html> , consultado em 09 de julho de 2023.

IVV, 2018. Evolução da Produção Nacional de Vinho por Região Vitivinícola. Disponível: <https://www.ivv.gov.pt/np4/163.html> , consultado em 09 de julho de 2023.

IVV, 2018. Minho. Disponível em: <https://www.ivv.gov.pt/np4/289/> , consultado em 18 de julho de 2023.

IVV, 2018a. Descritivo de Castas. Disponível em: <https://www.ivv.gov.pt/np4/33/np4/np4/1827.html>, consultado em 08 de março 2023.

IVV, 2018b. Minho. Disponível em: <https://www.ivv.gov.pt/np4/75/> , consultado em 07 de abril de 2023.

IVV, 2018c. Caderno de Especificações. Disponível em: [https://www.ivv.gov.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=8617&fileName=DO_Vinho_Verde_CVRVV_FINAL.pdf](https://www.ivv.gov.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=8617&fileName=DO_Vinho_Verde_CVRVV_FINAL.pdf) , consultado em 08 de abril de 2023.

Jordão, A, 2007. Gestão do solo na vinha. DRAP Centro (Direção Regional da Agricultura e Pescas do Centro), 2-4.

Larguesa, A., 2015. Melgaço e Monção perdem exclusividade do Alvarinho em 2021. Jornal de Negócios: https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/agricultura-e-pescas/vinho/detalhe/melgaco_e_moncao_perdem_exclusividade_do_alvarinho_em_2021

LNEG (Laboratório Nacional de Energia e Geologia), 2020a. Carta geológica de Portugal. Disponível em: https://geoportal.lneg.pt/pt/dados_abertos/cartografia_geologica/cgp50k/, consultado a 08 de julho de 2024.

Machado, F. 2020. Avaliação de diferentes tipos de poda, na fertilidade, produção e maturação na casta Alvarinho, na sub-região do Sousa da Região Demarcada dos Vinhos Verdes. Dissertação de Mestrado Agricultura Biológica. Instituto Politécnico de Viana do Castelo. 36-40.

Magalhães, N., 2008. Tratado de Viticultura A videira A vinha e o Terroir. Chaves Ferreira Publicações, 37,294-306, 330-335, 396.

Marques, H, 1987. Região demarcada dos vinhos verdes. Revista Da Faculdade De Letras – GEOGRAFIA, 3, 135-242.

Mota, T., Garrido, J. (2018). Intervenções em Verde. EVAG, Academia do Vinho Verde. 33pp

Pedroso, V., Martins, S., Brites, J., Lopes, M. 2009. Efeito da época de desfolha na qualidade da casta 'Jaen', na região do Dão – Actas Unbottled- 1º Congresso internacional dos vinhos do Dão – Inovação e Desenvolvimento, C.V.R. Dão, Viseu, Portugal, pp50-67.

Pires, V., Marques, J., Nunes, L., Cota, T., Mendes, L. 2010. Clima de Portugal Continental – Tendências. Instituto de Meteorologia, Rua C do Aeroporto, Lisboa, Portugal

Poni, S., Tombesi, S., Palliotti, A., Ughini, V., Gatti, M. 2015. Mechanical winter pruning of grapevine: Physiological bases and applications. Review. Scientia Horticulturae 204, 88-98.

Portaria n.º 668/2010 de 11 de agosto. Diário da República nº155/2010, série 1. Regulamento de Produção e Comércio da DO Vinho Verde. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Portaria n.º. 152/2015 de 26 de maio. Diário da República, série 1. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Portaria n.º. 28/2001 de 16 de janeiro. Diário da República, série 1. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Portaria n.º.332/2016 de 23 de dezembro. Diário da República, série 1. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Portugal, J., Monteiro, A., Luz, J. 2017. Gestão de Infestantes em vinhas, olivais e pomares. SCAP Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal, 843-844.

- Ramos, A., Sereno, P., Lopes, M. 2007. Influencia da monda de cachos no rendimento e qualidade da casta `Aragonz`. Atas do 7º Simp. De Vitivinicultura do Alentejo. ATEVA/CVRA, Évora, Portugal, 23-25 Maio 2007, Vol 1:249-254.
- Reynier, A., 1986. Manual de Viticultura. Publicações Europa-América, Lda
- Reynolds, A. Heuvel, J. 2009. Influence of Grapevine Training Systems on Vine Growth and Fruit Composition: A Review. Am. J. Enol. Vitic. 251-268.
- Ribeiro, O., Lautensch, H., Daveau, S., 1997. Geografia De Portugal II. O Ritmo Climático e a Paisagem. EDIÇÕES JOÃO SÁ DA COSTA, LDA, 357-359, 365, 367.
- Rosner, N., Cook, A. 1983. Effects of Diferential Pruning on Cabernet Sauvignon Grapevines. American jornal of Enology and Viticulture, 243-248.
- Santos, J., Vieira, S. 2011. Manual de Agricultura Geral I. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas 55pp.
- Silva, M, 2020. Efeitos da Desfolha Precoce na Casta Semillon. Tese de Mestrado, Departamento de Viticultura, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, 56pp.
- Sousa., Costa. 1943. Sobre a intensidade da poda na videira quanto à produção e qualidade. Anais do Instituto Superior de Agronomia, 238-243.
- Timac Agro, 2023. Nutrição Vegetal. Disponível: <https://www.timacagro.pt/category/nutricao-vegetal/> Consultado em 16 de Abril de 2023.
- Vaz, A., 2008. O Enoturismo em Portugal Da “Cultura” Do Vinhos ao Vinho como Cultura. Dissertação de Doutoramento em Geografia Planeamento Regional e Urbano, Universidade de Lisboa, Portugal, 474-476.
- Winkler J.A., Cook J.A., Kliewer M., Lieder L. 1974. General viticulture. University of Califórnia Press, 302-305, 329.

7 ANEXOS:

Anexo 1

Esquema da carga à Poda deixada nas videiras acompanhadas

Modalidade 1		Modalidade 2		Modalidade 3	
Carga 1		Carga 1		Carga 2	
Videiras:	Olhos:	Videiras:	Olhos:	Videiras:	Olhos:
02-03	35	05-04	35	08-03	49
02-04	37	05-05	36	08-04	43
02-05	36	05-06	36	08-05	50
02-06	32	05-08	35	08-07	48
Média:	35	Média:	36	Média:	47,5
Carga 2		Carga 2		Carga 1	
Videiras:	Olhos:	Videiras:	Olhos:	Videiras:	Olhos:
02-09	47	05-09	47	08-10	35
02-10	48	05-11	48	08-12	36
02-11	48	05-13	47	08-13	37
02-13	46	05-14	47	08-14	35
Média:	47,25	Média:	47,25	Média:	36
Carga 2:		Carga 1:		Carga 2:	
Videiras:	Olhos:	Videiras:	Olhos:	Videiras:	Olhos:
02-14	48	05-15	37	08-16	48
02-15	45	05-17	35	08-18	49
02-16	48	05-19	37	08-19	48
02-19	50	05-20	36	08-20	48

Média:	47,75	Média:	36,25	Média:	48,25
Carga 1:		Carga 2:		Carga 1:	
Videiras:	Olhos:	Videiras:	Olhos:	Videiras:	Olhos:
02-20	40	05-21	46	08-23	37
02-23	38	05-23	48	08-24	36
02-24	38	05-24	48	08-25	36
02-25	29	05-25	49	08-26	36
Média:	36,75	Média:	47,75	Média:	36,25

Anexo A 1 - Esquema da carga à Poda deixada nas videiras acompanhadas

Anexo 2

Tabelas das observações semanais do Abrolhamento até Botões florais separados
(04/05/2023)

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C1-R1	1(02-03)		x	
	2(02-04)	X		
	3(02-05)		x	
	4(02-06)		x	

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C1-R2	1(05-04)		x	
	2(05-05)		x	
	3(05-06)			X
	4(05-08)		x	

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C1-R3	1(08-10)		X	
	2(08-12)		x	
	3(08-13)		x	
	4(08-13)		x	

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C1-R3	1(08-10)		X	
	2(08-12)		x	
	3(08-13)		x	
	4(08-13)		x	

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C2-R1	1(02-09)			X
	2(02-12)		x	
	3(02-11)		x	
	4(02-13)		x	

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C2-R2	1(05-09)		x	
	2(05-11)		X	
	3(05-13)			X
	4(05-14)		x	

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C2-R3	1(08-03)		x	
	2(08-04)		X	
	3(08-05)		x	
	4(08-07)		x	

Anexo A 2 - Tabelas das observações semanais do Abrolhamento até Botões florais separados

Tabelas do Registo de floração

a) 1ª flor aberta; b) plena floração; c) - última flor aberta

C1-R1			
Videira nº	Início a)	Meio b)	Fim c)
1(02-03)	15/05/2023	17/05/2023	20/05/2023
2(02-04)	10/05/2023	15/05/2023	19/05/2023
3(02-05)	10/05/2023	15/05/2023	19/05/2023
4(02-06)	12/05/2023	15/05/2023	19/05/2023

C1-R2			
Videira nº	Início a)	Meio b)	Fim c)
1(05-04)	12/05/2023	17/05/2023	19/05/2023
2(05-05)	12/05/2023	15/05/2023	19/05/2023
3(05-06)	12/05/2023	15/05/2023	20/05/2023
4(05-08)	12/05/2023	15/05/2023	19/05/2023

C1-R3			
Videira nº	Início a)	Meio b)	Fim c)
1(08-10)	12/05/2023	15/05/2023	19/05/2023
2(08-12)	10/05/2023	15/05/2023	19/05/2023
3(08-13)	12/05/2023	15/05/2023	19/05/2023
4(08-14)	10/05/2023	15/05/2023	19/05/2023

C2-R1			
Videira nº	Início a)	Meio b)	Fim c)
1(02-09)	10/05/2023	15/05/2023	20/05/2023
2(02-10)	12/05/2023	17/05/2023	19/05/2023
3(02-11)	10/05/2023	15/05/2023	19/05/2023
4(02-13)	10/05/2023	15/05/2023	19/05/2023

C2-R2			
Videira nº	Início a)	Meio b)	Fim c)
1(05-09)	10/05/2023	15/05/2023	19/05/2023
2(05-11)	10/05/2023	15/05/2023	19/05/2023
3(05-13)	12/05/2023	15/05/2023	19/05/2023
4(05-14)	15/05/2023	17/05/2023	19/05/2023

C2-R3			
Videira nº	Início a)	Meio b)	Fim c)
1(08-03)	10/05/2023	15/05/2023	19/05/2023
2(08-04)	15/05/2023	17/05/2023	19/05/2023
3(08-05)	12/05/2023	15/05/2023	19/05/2023
4(08-07)	12/05/2023	15/05/2023	19/05/2023

Anexo A 3 - Tabelas do Registo de floração

Anexo 3

Tabelas da Floração até Maturação

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C1-R1	1			X
	2	X		
	3	X		
	4		X	

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C1-R2	1		X	
	2		X	
	3		X	
	4		X	

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C1-R3	1		X	
	2	X		
	3		X	
	4	X		

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C2-R1	1		X	
	2		X	
	3		X	
	4		X	

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C2-R2	1		X	
	3		X	
	4		X	
				X

Modalidade	Videira nº	Adiantado	Dominante	Atrasado
C2-R3	1		X	
	2			X
	4		X	
			X	

Anexo A 4 - Tabelas da Floração até Maturação

Anexo 4

Tabelas de Avaliação de fertilidade das castas

Modalidade	Videira	Carga	Gomos evoluídos	Nº cachos	IA	IFPr	IFPt
C1-R1	1 (02 03)	35	28	33	80%	0,94	1,18
	2 (02 04)	37	32	41	86%	1,1	1,28
	3 (02 05)	36	33	48	90%	1,33	1,45
	4 (02 06)	32	29	50	90%	1,56	1,72

Modalidade	Videira	Carga	Gomos evoluídos	Nº cachos	IA	IFPr	IFPt
C1-R2	1 (05 04)	35	31	44	88%	1,25	1,41
	2 (05 05)	36	32	76	88%	2,11	2,37
	3 (05 06)	36	30	41	83%	1,13	1,37
	4 (05 08)	35	25	36	71%	1,02	1,44

Modalidade	Videira	Carga	Gomos evoluídos	Nº cachos	IA	IFPr	IFPt
C1-R3	1 (08 10)	35	33	63	94%	1,8	1,90
	2 (08 12)	36	33	49	91%	1,36	1,48
	3 (08 13)	37	30	50	81%	1,35	1,66
	4 (08 14)	35	29	55	83%	1,57	1,90

Modalidade	Videira	Carga	Gomos evoluídos	Nº cachos	IA	IFPr	IFPt
C2-R1	1 (02 09)	47	43	60	91%	1,27	1,40
	2 (02 10)	48	45	49	94%	1,02	1,08
	3 (02 11)	48	46	58	96%	1,2	1,26
	4 (02 13)	46	40	66	87%	1,43	1,65

Modalidade	Videira	Carga	Gomos evoluídos	Nº cachos	IA	IFPr	IFPt
C2-R2	1 (05 09)	47	40	71	85%	1,51	1,78
	2 (05 11)	48	42	74	87%	1,54	1,76
	3 (05 13)	47	43	76	91%	1,61	1,77
	4 (05 14)	47	41	66	87%	1,4	1,6

Modalidade	Videira	Carga	Gomos evoluídos	Nº cachos	IA	IFPr	IFPt
C2-R3	1 (08 03)	49	41	58	83%	1,18	1,41
	2 (08 04)	43	32	50	74%	1,16	1,56
	3 (08 05)	50	46	82	92%	1,64	1,78
	4 (08 07)	48	42	80	88%	1,66	1,90

Anexo A 5 - Tabelas de Avaliação de fertilidade das castas

Anexo 5

Pesagens de Vindima

Modalidade 1		Modalidade 2		Modalidade 3	
Carga 1		Carga 1		Carga 2	
Videiras:	Peso:	Videiras:	Peso:	Videiras:	Peso:
02-03	3,36 Kg	05-04	4,48 Kg	08-03	5,91 Kg
02-04	4,18 Kg	05-05	7,75 Kg	08-04	5,1 Kg
02-05	4,21 Kg	05-06	5,03 Kg	08-05	8,36 Kg
02-06	5,1 Kg	05-08	3,67 Kg	08-07	8,16 Kg
Média:	4,21 Kg	Média:	5,23 Kg	Média:	6,88 Kg
Carga 2		Carga 2		Carga 1	
Videiras:	Peso:	Videiras:	Peso:	Videiras:	Peso:
02-09	7,13 Kg	05-09	7,24 Kg	08-10	7,31 Kg
02-10	5,21 Kg	05-11	7,54 Kg	08-12	4,99 Kg
02-11	6,11 Kg	05-13	7,75 Kg	08-13	5,1 Kg
02-13	7,61 Kg	05-14	6,73 Kg	08-14	6,5 Kg
Média:	6,51 Kg	Média:	7,31 Kg	Média:	5,97 Kg
Carga 2:		Carga 1:		Carga 2:	
Videiras:	Peso:	Videiras:	Peso:	Videiras:	Peso:
02-14	6,74 Kg	05-15	4,79 Kg	08-16	6,79 Kg
02-15	4,53 Kg	05-17	3,55 Kg	08-18	5,55 Kg
02-16	6,88 Kg	05-19	3,74 Kg	08-19	7,74 Kg
02-19	6,18 Kg	05-20	4,87 Kg	08-20	7,87 Kg
Média:	6,08 Kg	Média:	4,23 Kg	Média:	6,98 Kg

Carga 1:		Carga 2:		Carga 1:	
Videiras:	Peso:	Videiras:	Peso:	Videiras:	Peso:
02-20	3,45 Kg	05-21	5,89 Kg	08-23	5,63 Kg
02-23	5,9 Kg	05-23	5,85 Kg	08-24	3,66 Kg
02-24	5,21 Kg	05-24	6,23 Kg	08-25	4,68 Kg
02-25	3,96 Kg	05-25	5,14 Kg	08-26	3,98 Kg
Média:	4,63 Kg	Média:	5,77 Kg	Média:	4,48 Kg

Anexo A 6 - Pesagens de Vindima

Anexo 6

Modalidade:	Tabela de Acidez	pH	Álcool Provável
R1 C1	6,07	3,31	14,8
R1 C2	5,5	3,35	14,3
R1 C2	5,2	3,43	14,4
R1 C1	6,2	3,31	13,8
R2 C1	6,07	3,33	14,2
R2 C2	6,3	3,35	14,5
R2 C1	6,66	3,32	14,2
R2 C2	5,8	3,39	14
R3 C2	5,9	3,4	13,8
R3 C1	6	3,35	14,5
R3 C2	5,9	3,34	14,2
R3 C1	6	3,38	13,7

Anexo A 7 - Tabela de análises laboratoriais



Legenda:

- ♦ Videiras em observação
- R3
- R2
- R1
- Videiras novas, recém plantadas
- Videiras adultas em Produção

23/05/2022

Anexo A 8 - Saída gráfica das repetições



Legenda:

- ◊ Videiras em observação
- C2 (48 gomos)
- C1 (36 gomos)
- Videiras novas, recém plantadas
- Videiras adultas em Produção

23/05/2022

Anexo A 9- Saída gráfica de carga à poda



Legenda:

- ◊ Videiras em observação
- P1- Com Penteia
- P0- Sem Penteia
- Videiras novas, recém plantadas
- Videiras adultas em Produção

23/05/2022

Anexo A 10 - Saída gráfica de orientação de vegetação/penteia

cliente - **FALUA, Soc Vinhos**

análise realizada para



identificação da amostra

nº laboratório - **5950 (S21)**
referência - **Campo das Hortas I**
proprietário - **FALUA, Soc Vinhos**
morada - **Monção**
parcela - **Quinta do Hospital**

data de registo - **20.04.2021**
técnico responsável -

caracterização da amostra

conceito - **Monção**
profundidade(cm) - **0-20**

Marco Moreis ; Vites
distrito - **Viana do Castelo**
cultura - **Vinha instalada**

resultados da análise

textura - grosseira

pH água - **5.6**
pH KCl - **4.4**
resolução do solo - **mod. ácido**



teor de matéria orgânica (%) - **5.34** **alto**



método de Egner-Riehm:

fósforo extraível (mg P_2O_5 kg⁻¹) - **105** **alto**

potássio extraível (mg K_2O kg⁻¹) - **170** **alto**



sugestão de fertilização

produção esperada* (t/ha) - **10**

calagem - **2000** kg de calcário agrícola por hectare
azoto - **40** unidades (ou kg de N por hectare)
fósforo - **30** unidades (ou kg de P_2O_5 por hectare)
potássio - **50** unidades (ou kg de K_2O por hectare)
magnésio - **20** kg de Mg por hectare
boro - **kg de B por hectare**

Notas: - Em média, descontar cerca de 20 kg de azoto por cada 10 toneladas de estrume ou 10 m3 de chorume
- Se recomendados, o calcário, o fósforo e o potássio deverão, se possível, ser localizados em profundidade

Vila Real, 5-mai-2021

João Coutinho

lebsolo@plantas@utad.pt

259 350 212



Identificação da amostra

nº laboratório - 5950 (S21)
referência - Campo das Hortas I
proprietário - FALUA, Soc Vinhos
parcela - Quinta do Hospital

resultados da análise

conjunto de troca

cálcio de troca (cmol, kg⁻¹) - 3.29 *baixo*
magnésio de troca (cmol, kg⁻¹) - 0.66 *baixo*
potássio de troca (cmol, kg⁻¹) - 0.34 *médio*
sódio de troca (cmol, kg⁻¹) - 0.04 *não limitante*
acidez (alúminio) de troca (cmol, kg⁻¹) - 0.46 *baixo*
CTCefectiva (cmol, kg⁻¹) - 4.79 *baixo*
grau de saturação em alumínio (%) - 9.6 *não limitante*

equilíbrio adequado (%)

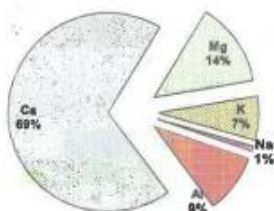
(70 - 80)

(15 - 25)

(5 - 10)

(0 - 5)

(0 - 10)



Vila Real, 5-mai-2021

João Coutinho

labsolosplantas@utad.pt

259 350 212



LABORATÓRIO ANÁLISES DE SOLOS E PLANTAS

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

5000 - 811 VILA REAL

PORTUGAL

Anexo 7 – Análise de dados

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Carga	36,0	,316	6	,062	,724	6	,011
	48,0	,202	6	,200 [*]	,962	6	,835
Alc_provável	36,0	,167	6	,200 [*]	,950	6	,738
	48,0	,167	6	,200 [*]	,960	6	,817
pH	36,0	,288	6	,130	,860	6	,188
	48,0	,263	6	,200 [*]	,907	6	,418
Volume	36,0	,319	6	,056	,683	6	,004
	48,0	,333	6	,036	,873	6	,238
Peso	36,0	,262	6	,200 [*]	,863	6	,200
	48,0	,188	6	,200 [*]	,961	6	,827

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Lilliefors Significance Correction

Anexo A 13 - Testes de Normalidade - Carga à poda

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Acidez	s/penteia	,225	6	,200 [*]	,908	6	,425
	c/penteia	,203	6	,200 [*]	,972	6	,904
Alc_provável	s/penteia	,171	6	,200 [*]	,965	6	,856
	c/penteia	,213	6	,200 [*]	,948	6	,721
pH	s/penteia	,311	6	,071	,899	6	,367
	c/penteia	,180	6	,200 [*]	,942	6	,678
Volume	s/penteia	,333	6	,036	,873	6	,238
	c/penteia	,319	6	,056	,683	6	,004
Peso	s/penteia	,167	6	,200 [*]	,958	6	,801
	c/penteia	,252	6	,200 [*]	,910	6	,435

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Lilliefors Significance Correction

Anexo A 14 - Testes de Normalidade - Orientação de vegetação/penteia

Descritivos	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Acidez C1	6,1667	6,0700	0,25248	6,00	6,66
Acidez C2	5,7667	5,8500	0,37771	5,20	6,30
Alc provável C1	14,2000	14,2000	0,41473	13,70	14,80
Alc provável C2	14,2000	14,2500	0,26077	13,80	14,50
pH C1	3,3550	3,3350	0,04848	3,31	3,43
pH C2	3,3550	3,3500	0,02811	3,31	3,39
Volume C1	145,0000	145,0000	5,47723	140,00	150,00
Volume C2	140,0000	140,0000	16,73320	110,00	160,00
Peso C1	4,7967	4,5600	0,68759	4,21	5,98
Peso C2	6,5950	6,7000	0,58274	5,78	7,32
Acidez P0	5,9733	6,0350	0,26666	5,50	6,30
Acidez P1	5,9600	5,9500	0,48083	5,20	6,66
Alc provável P0	14,3500	14,4000	0,33912	13,80	14,80
Alc provável P1	14,0500	14,1000	0,26646	13,70	14,40
pH P0	3,3483	3,3500	0,02994	3,31	3,40
pH P1	3,3617	3,3600	0,04622	3,31	3,43
Volume P0	140,0000	140,0000	16,73320	110,00	160,00
Volume P1	145,0000	145,0000	5,47723	140,00	150,00
Peso P0	6,0233	6,2500	1,14729	4,21	7,32
Peso P1	5,3683	5,2050	1,08586	4,24	6,99

Anexo A 15- Dados estatísticos

Descritivos

		N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Intervalo de confiança de 95% para média		Mínimo	Máximo
						Limite inferior	Limite superior		
IA	36,00	12	,8542	,06244	,01803	,8145	,8938	,71	,94
	48,00	12	,8792	,05775	,01667	,8425	,9159	,74	,96
	Total	24	,8667	,06019	,01229	,8412	,8921	,71	,96
Cachos	36,00	12	48,8333	11,83856	3,41750	41,3115	56,3552	33,00	76,00
	48,00	12	65,8333	11,07687	3,19762	58,7954	72,8712	49,00	82,00
	Total	24	57,3333	14,18102	2,89469	51,3452	63,3215	33,00	82,00
IFPr	36,00	12	1,5967	,33318	,09618	1,3850	1,8084	1,18	2,37
	48,00	12	1,5792	,24685	,07126	1,4223	1,7360	1,08	1,90
	Total	24	1,5879	,28690	,05856	1,4668	1,7091	1,08	2,37
IFPt	36,00	12	1,3767	,33878	,09780	1,1614	1,5919	,94	2,11
	48,00	12	1,3850	,21458	,06194	1,2487	1,5213	1,02	1,66
	Total	24	1,3808	,27736	,05662	1,2637	1,4980	,94	2,11

Anexo A 16 - Análise estatística

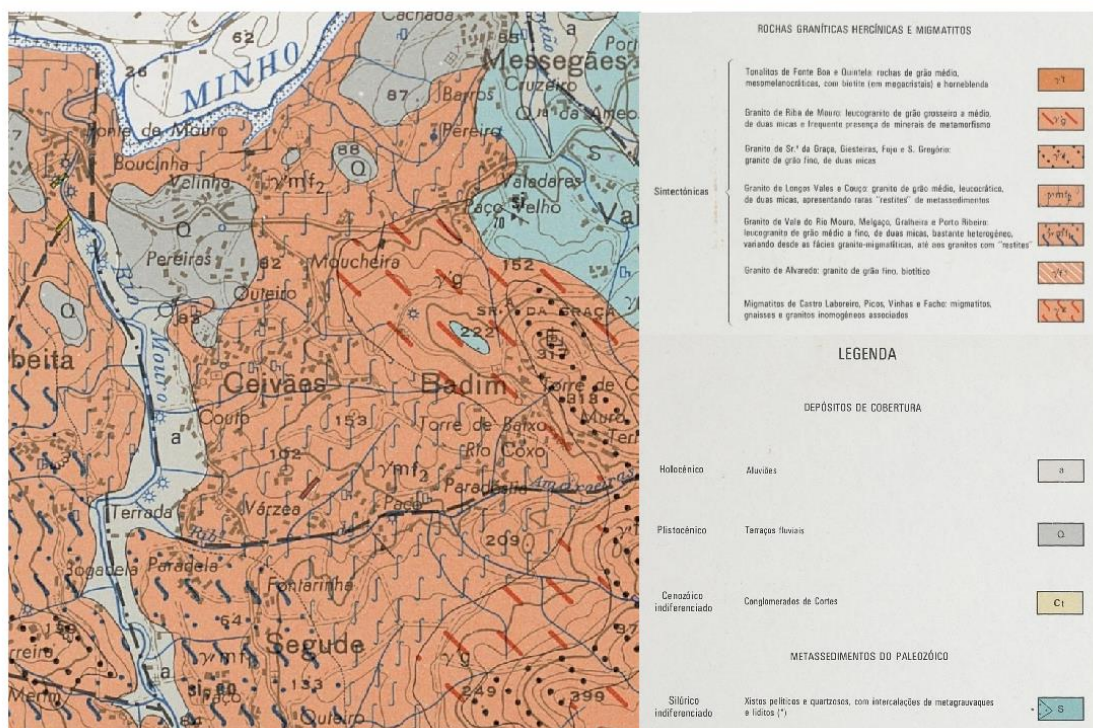
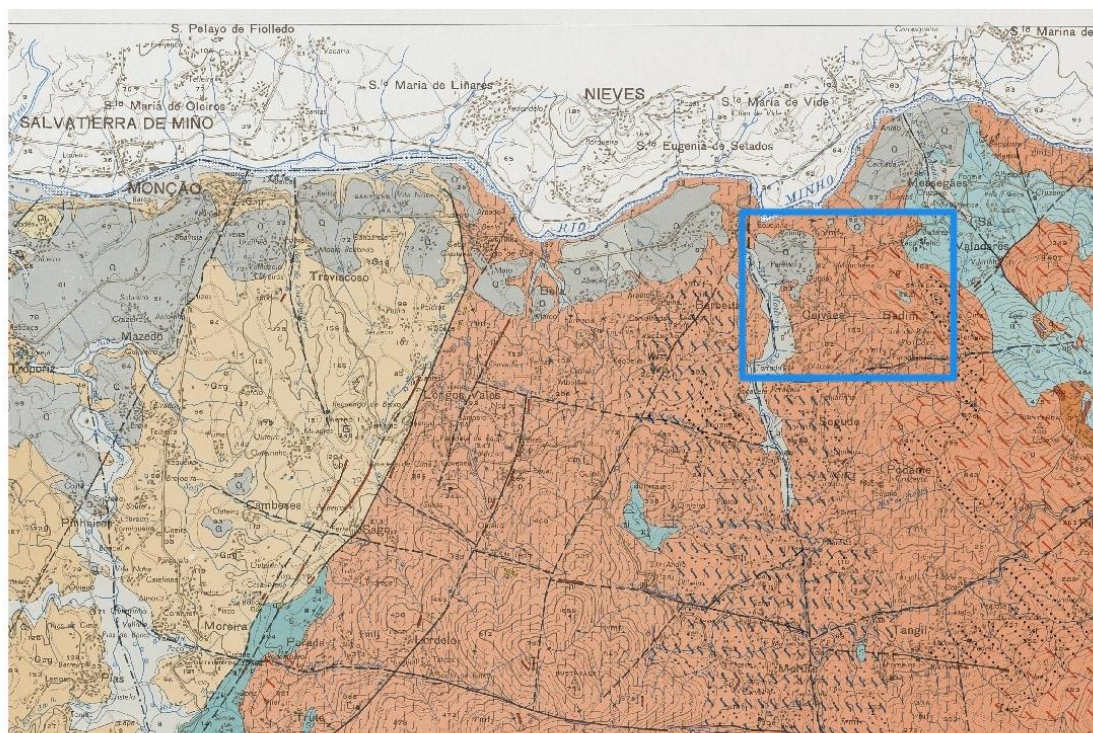
Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
IA	,245	1	22	,625
Cachos	,059	1	22	,810
IFPr	,880	1	22	,358
IFPt	1,203	1	22	,285

ANOVA

		Soma dos Quadrados	df	Média dos Quadrados	F	Sig.
IA	Entre Grupos	,004	1	,004	1,037	,320
	Nos grupos	,080	22	,004		
	Total	,083	23			
Cachos	Entre Grupos	1734,000	1	1734,000	13,194	,001
	Nos grupos	2891,333	22	131,424		
	Total	4625,333	23			
IFPr	Entre Grupos	,002	1	,002	,021	,885
	Nos grupos	1,891	22	,086		
	Total	1,893	23			
IFPt	Entre Grupos	,000	1	,000	,005	,943
	Nos grupos	1,769	22	,080		
	Total	1,769	23			

Anexo A 17 - Análise estatística



Anexo A 18 - Carta geológica