



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Rui Filipe Borges da Silva

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE DIFERENTES
ÉPOCAS DE DESFOLHA E DE DESPONTA,
NO RENDIMENTO E QUALIDADE DO MOSTO
NA CASTA LOUREIRO, NA SUB-REGIÃO DO
LIMA DA REGIÃO DEMARCADA DOS VINHOS
VERDES

Mestrado em Engenharia Agronómica

Trabalho efetuado sob orientação do
Professor Doutor José Raul Rodrigues

Março de 2025

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

Dedicatória

O presente trabalho é dedicado a todos aqueles que me apoiaram e ajudaram na progressão escolar e académico, para finalizar esta fase, a saber a minha esposa, pais, irmãos, cunhadas, avós, sogros, Luís Amorim e professor Raul Rodrigues.

ÍNDICE

Dedicatória.....	III
Resumo	VI
Abstract.....	VII
Agradecimentos	VIII
Lista de abreviaturas	IX
Lista de figuras	X
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Enquadramento geral	14
1.2 Ciclo da vida da videira	14
1.3 Fenologia da videira.....	16
1.4 Região Demarcada dos Vinhos Verdes	17
1.4.1 Castas autorizadas.....	19
1.4.2 Casta Loureiro	19
1.5 Intervenções na videira	20
1.5.1 Poda de inverno	21
1.5.2 Desladroamento	24
1.5.3 Desponta	25
1.5.4 Desfolha	26
1.6 Efeito da desponta e desfolha	27
2 MATERIAL E MÉTODOS	29
2.1 Caracterização do local de estudo.....	29
2.2 Delineamento experimental	29
2.3 Métodos em campo	31
2.3.1 Poda de inverno	31
2.3.2 Intervenções em verde	31

2.3.3	Índices de abrolhamento e fertilidade.....	35
2.3.4	Procedimentos de colheita	35
2.4	Trabalho em laboratório.....	35
2.5	Análise dos dados	36
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
3.1	Índices de abrolhamento e fertilidade	37
3.2	Produtividade	39
3.3	Maturação	40
3.3.1	Peso de 100 bagos	40
3.3.2	Volume de 100 bagos.....	41
3.3.3	Grau Brix	41
3.3.4	pH	43
3.3.5	Acidez total.....	44
3.5	Severidade de Botrytis cinerea.....	46
	CONCLUSÕES.....	48
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
	ANEXOS.....	55
	ANEXO 1 – Escala Fenológica	55
	ANEXO 2 - Escala para determinação da severidade e incidência de escaldão e Botrytis cinerea.....	56
	ANEXO 3 – Testes estatísticos para os Índices de Abrolhamento, Índice de Fertilidade Real e Índice de Fertilidade Potencial Prático	57
	ANEXO 4 - Testes estatísticos para a produtividade e parâmetros de maturação	61
	ANEXO 5 – Testes estatístico para o Escaldão e Botrytis cinerea	63
	ANEXO 6 – Tabela de conversão das leituras do refratômetro	65

Resumo

A despona e a desfolha da videira revestem-se de primordial importância, não só pelos seus efeitos na melhoria do microclima da videira, como na sua ação benéfica no controlo eficaz da maturação e da sua ação positiva face ao escaldão e à podridão dos cachos. Neste presente trabalho pretendeu-se avaliar qual o efeito destas intervenções em verde no rendimento e qualidade do mosto das uvas da casta Loureiro, na sub-região do Lima da Região Demarcada dos Vinhos Verdes.

As principais metodologias aplicadas foram marcadas pela despona até ao último arame, no estado fenológico “Alimpa” (DpA) e “Fecho dos Cachos” (DpFC), e pela desfolha, a qual consistiu na eliminação de folhas das dos lançamentos, desde o base até ao primeiro cacho, só no lado nascente da sebe. Na desfolha, foi tido em conta três épocas diferentes: desfolha na alimpa (DfA), desfolha no fecho dos cachos (DfFC) e desfolha 15 dias antes da vindima (DfM).

Da análise dos resultados, verificou-se que o grau Brix não apresentou diferenças estatisticamente significativas, contrariamente à bibliografia referenciada, contudo na produtividade verificou-se que todas as modalidades são iguais, expeto DpFCDfA ($25,28\text{kg} \pm 1,345\text{kg}$) que apresentava valores estatisticamente diferentes. A severidade por escaldão foi notória na modalidade DpFcDfFC ($5,00\% \pm 13,00\%$), dado que houve uma diminuição abrupta da área foliar, pela conjugação destas duas intervenções, na mesma época. Apesar disso, a severidade causada pela *Botrytis cinerea* não diferiu significativamente entre as modalidades do estudo.

Com este estudo, conseguiu-se perceber que o efeito da desfolha e despona no rendimento e qualidade das uvas e do mosto foi notório, na questão da verificação da ocorrência de escaldão e na produtividade, contudo, nos restantes parâmetros, não ocorreu qualquer efeito e, por isso, para futuros trabalhos, a aplicação de novas metodologias é um ponto a ter em conta, para a obtenção de resultados mais coerentes e fidedignos.

Por fim, e apesar da autocritica, é deveras importante realçar que este estudo foi muito interessante de ser realizado, porque em determinados pontos verificou-se que de facto existe um efeito benéfico na aplicação da despona e desfolha, na casta Loureiro, ao nível do rendimento, bem como na qualidade das uvas.

Palavras-chave: Viticultura, poda, Escaldão, *Botrytis cinerea*, produtividade.

Abstract

The importance of sprouting and defoliation is high and, as result, it's effects on improving the vine's mmicroclimate, effective control during ripening and better phytosanitary control are noteworthy. The aim of this study was to assess the Effect of these green interventions on the yield and quality of the must from the grape variety Loureiro, in the sub-region Lima of Vinho verde demarcated region.

The main methodologies applied were the sprouting to the first wire, in the "Alimapa" (DA) and "Closing of the Bunches" (DF) phenological stages, and defoliation, which consisted of removing leaves from the mother branch up to the first bunch, on the east side. The latter was carried out at three different times: defoliation at alimpa (DFA), defoliation at cluster closure (DFFC) and defoliation 15 days before Harvest (DFM).

What was analysed showed that the Brix level did not differ significantly, contrary to the literature. Scald severity was notable in the DFDFFC modality, as there was an abrupt reduction in leaf area due to the combination of these two interventions in the same season. Despite this, the severity of *Botrytis cinerea* was the same between the study methods.

With this study, it was possible to see that the Effect of defoliation and sprouting on the yield and quality of the grapes and must is noticeable, in terms of checking for the occurrence of scald, productivity and the budbreak index. However, there was no Effect on the other parameters and, for this reason, for future work, the application of new methodologies is a point to take into account in order to obtain more coherent and reliable results that are more in line with the literature.

Finally, and despite my self-criticism, it's really important to emphasise that this study was very interesting to carry out, because at certain point it was found that there is indeed a beneficial Effect of the application of sprouting and defoliation on the Loureiro grape variety, in terms of yield and grape quality.

Keywords: Viticulture, pruning, scald, *Botrytis cinerea*, productivity.

Agradecimentos

A soma das conquistas tem sido uma realidade. Foram muitos anos de estudo e, hoje, terminando mais uma prova, agradeço inevitavelmente a Deus.

Agora esposa, agradeço do fundo do coração por estar comigo em todos os momentos, colocando sempre os seus braços para me levantar e nunca desistir deste sonho e objetivo - o mestrado.

Aos meus pais agradeço, porque me incentivaram ao término com grandes e sábias palavras.

Aos meus irmãos e avós tenho de dizer um grande obrigado porque estarem comigo nesta enorme luta de sacrifícios.

Agradeço, por fim, aos docentes da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Engenheiro Durão e professor Raul Rodrigues (orientador da tese) por me ajudarem neste percurso e, por terem disponibilizado o seu tempo e dedicação a este estudo.

Lista de abreviaturas

ha – hectares

hl – hectolitro

ml – mililitro

CIPVV – Centro De Interpretação E Promoção Dos Vinhos Verdes

CVRVV – Comissão De Viticultura Da Região Dos Vinhos Verdes

NGE – Número Gomos Evoluídos

GB – Grau brix

TAP – Teor Em Álcool Provável

RDVV – Região Demarcada Dos Vinhos Verdes

IA – Índice De Abrolhamento

IVDP – Instituto dos Vinho do Douro e do Porto

IFR – Índice De Fertilidade Real

IFP – Índice De Fertilidade Potencial

Lista de figuras

Figura 1. 1 - Ciclo anual da videira (Fonte: Magalhães, 2018).	15
Figura 1. 2 - Ciclo vegetativo anual da videira (Fonte: Hidalgo, 1993).	16
Figura 1. 3 - Mapa indicativo das sub-regiões dos Vinhos Verdes (Fonte: CVRVV, 2015).	18
Figura 1. 4 - Casta Loureiro na fase final do ciclo - maturação.	20
Figura 1. 5 - Forma de condução em cordão simples ascendente (Fonte: Mota e Garrido, 2018).	23
Figura 1. 6 - Formas de condução em Cruzeta e GDC (Fonte: Mota e Garrido, 2018).	23
Figura 2. 1 - Delineamento experimental do estudo, com as modalidades DpADfA; DpADfFC; DpADfM e DpFCDfA; DfFCDfFC; DpFCDfM, e ainda com as modalidades de testemunha (T).	30
Figura 2. 2 - Local da realização do estudo, na ESA-IPVC (Adaptado de: Google Earth).	30
Figura 2. 3 - Ilustração de uma poda mista, em cordão simples ascendente, no caso o sistema de poda Cazenave (Fonte: Mota & Garrido, 2018).	31
Figura 2. 4 - Videira antes da intervenção "Desponta"	32
Figura 2. 5 - Videira após a intervenção "Desponta"	32
Figura 2. 6 - Videira antes da intervenção "Desfolha".	33
Figura 2. 7 - Videira após a intervenção "Desfolha".	33
Figura 2. 8 - Estado Fenológico "Alimpa".	34
Figura 2. 9 - Estado fenológico "Cacho Fechado".	34
Figura 3. 1 – Índice médio de abrolhamento para as diversas modalidades em estudo. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).	37
Figura 3. 2 - Índice médio de fertilidade real para as diversas modalidades em estudo. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).	38

Figura 3. 3 - Índice médio de fertilidade potencial prático para as diversas modalidades em estudo. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).	38
Figura 3. 4 – Produção média de uvas (kg) em cada modalidade ensaiada. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).	39
Figura 3. 5 - Valores médios do peso de 100 bagos para cada modalidade ensaiada. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).	40
Figura 3. 6 - Valores médios do volume de 100 bagos para cada modalidade ensaiada. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).	41
Figura 3. 7 – Teor médio em sólidos solúveis (°Brix) em cada modalidade ensaiada. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).	42
Figura 3. 8 - Valores médios de pH do mosto para cada modalidade ensaiada. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).	43
Figura 3. 9 - Valores médios de acidez total do mosto em cada modalidade ensaiada. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).	44
Figura 3. 10 - Valores da severidade de escaldão (%) em cada modalidade, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). As letras iguais não são estatisticamente diferentes.	45
Figura 3. 11 - Valores da severidade de <i>Botrytis cinerea</i> . (%) em cada modalidade, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). As letras iguais não são estatisticamente diferentes.....	46
Figura A1. 1 - Estados fenológicos, baseada na escala de Baggiolini. Legenda: A – gomo de inverno; B – gomo de algodão; C – ponta verde; D – saída das folhas; E – cachos visíveis; F – botões florais separados; G – floração; H – alimpa; I – bago de ervilha; J – cacho fechado; K – pintor; L - maturação	55
Figura A2. 1 - Escala para determinação dos estragos nos cachos, em percentagem (Hill <i>et al.</i> , 2010).....	56

Figura A3. 1 - Teste de variância ANOVA para as modalidades de DA ($p>0,05$), acerca dos índices de abrolhamento, índice de fertilidade real e índice de fertilidade potencial prático.	57
Figura A3. 2 - Teste de variância ANOVA para as modalidades de DF ($p>0,05$), acerca dos índices de abrolhamento, índice de fertilidade real e índice de fertilidade potencial prático.	57
Figura A3. 3 - Teste de Tukey ($p>0,05$), para a comparação de médias do índice de abrolhamento, das modalidades DF.	58
Figura A3. 4 - Teste de Tukey ($p>0,05$), para a comparação de médias do índice de fertilidade real, das modalidades DF.	58
Figura A3. 5 - Teste de Tukey ($p>0,05$), para a comparação de médias do índice de fertilidade potencial prático, das modalidades DF.	59
Figura A3. 6 - Teste de Tukey ($p>0,05$), para a comparação de médias do índice de abrolhamento de todas as modalidades.	59
Figura A3. 7 - Teste de Tukey ($p>0,05$), para a comparação de médias do índice de fertilidade real de todas as modalidades.	60
Figura A3. 8 - Teste de Tukey ($p>0,05$), para a comparação de médias do índice de fertilidade potencial prático de todas as modalidades.	60
Figura A4. 1 - Teste de variância ANOVA para todas as modalidades ($p>0,05$), acerca da produtividade em kg.	61
Figura A4. 2 - Teste de Tukey ($p>0,05$), para a comparação de médias da produtividade em kg de todas as modalidades.	61
Figura A4. 3 - Teste de variância ANOVA para todas as modalidades ($p>0,05$), acerca peso de 100 bagos (PB_100) em gramas, volume de 100 bagos (VB_100) em mililitros, grau Brix (BRIX), pH (pH) e acidez total (Acidez) em gramas por litro de ácido tartárico.	62
Figura A5. 1 - Teste de variância ANOVA para todas as modalidades ($p>0,05$), acerca do escaldão (Esc) e Botrytis cinerea (<i>Bot</i>).	63
Figura A5. 2 - Teste de Tukey ($p>0,05$), para a comparação de médias do escaldão.	63

Figura A5. 3 - Teste de Tukey ($p>0,05$), para a comparação de médias da <i>Botrytis cinerea</i>	64
Figura A6. 1 - Tabela de conversão das leituras do refratômetro.	65

1 INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento geral

A videira *Vitis vinífera* L., é uma espécie de elevado interesse económico para a produção de uvas para vinificação.

Desse modo, torna-se fascinante atender às suas características para que, de uma forma bastante determinante, se consiga manipulá-la e assim obter boas produções, nunca desprezando, contudo, a saúde da mesma.

A videira pertence à família das Ampelidáceas, e apresenta folhas alternas, simples ou compostas, estipuladas e por vezes dísticas (ISA,2007). A sua inflorescência é constituída por cimeiras compostas e opostas às folhas e pela presença de bractéolas (Gaspar, 1977).

A produção de vinho, na campanha de 2023, foi de 7542060 hectolitros, sendo que foram exportados mais de um milhão de hectolitros para a europa comunitária e, para outros países, certa de um milhão e setecentos hectolitros (IVV, 2023).

Segundo o IVV (2023), Portugal Continental à data de 31 de julho de 2023, apresentou uma área de vinha de 177954 hectares. As regiões autónomas apresentaram à mesma data um total de 2406 hectares de vinha.

1.2 Ciclo da vida da videira

A videira é uma espécie perene e apresenta um crescimento e desenvolvimento que depende da sucessão anual dos ciclos vegetativo e reprodutivo.

O ciclo vegetativo (Fig. 1.1.) compreende a origem de folhas e ramos, isto é, pelo reiniciar da atividade vegetativa (Queiroz, 2010). As principais fases que se podem encontrar no ciclo vegetativo são:

- Abrolhamento;
- Crescimento;
- Atempamento;
- Queda das folhas;



Figura 1. 1 - Ciclo anual da videira (Fonte: Magalhães, 2018).

Nesse sentido, torna-se importante referir que o início da sua atividade começa aquando do retorno da atividade vegetativa, ou seja, na Primavera, marcando-se pelo início do abrolhamento (Reynier, 1997).

Segundo Reynier (1997), o ciclo da videira pode ser analisado mediante o desenvolvimento dos gomos, permitindo assim, identificar as seguintes fases (Fig. 1.2):

- Pré-dormência: gomos com potencialidade para desenvolver, contudo, continuam em repouso;
- Entrada em dormência: gomos perdem a capacidade de abrolhar;
- Dormência: gomos ficam dormentes de agosto até novembro;
- Queda da dormência: gomos voltam a ter capacidade de desabrochar devido aos frios de outono;
- Pós-dormência: gomos recuperam a funcionalidade de desabrochar, contudo permanecem em repouso devido às condições climáticas não serem favoráveis ao seu desenvolvimento.

Na subfase atempamento, ocorre um fenómeno muito peculiar que consiste na acumulação de substâncias de reserva no interior das raízes, tronco, braços e sarmentos (Costa, 2015).

O ciclo reprodutor da videira está intimamente ligado à fertilidade dos gomos, dado que representa a exteriorização da indução floral, ocorrendo através de fatores externos e ligados às videiras.

Assim, é importante distinguir diferentes fenómenos como: indução floral, que corresponde à percepção do estímulo provocado pela diferenciação de um meristema para a constituição

de uma inflorescência (fenómeno fisiológico); iniciação floral, que representa a diferenciação da inflorescência e das flores (fenómeno morfológico) (Reynier, 1997).

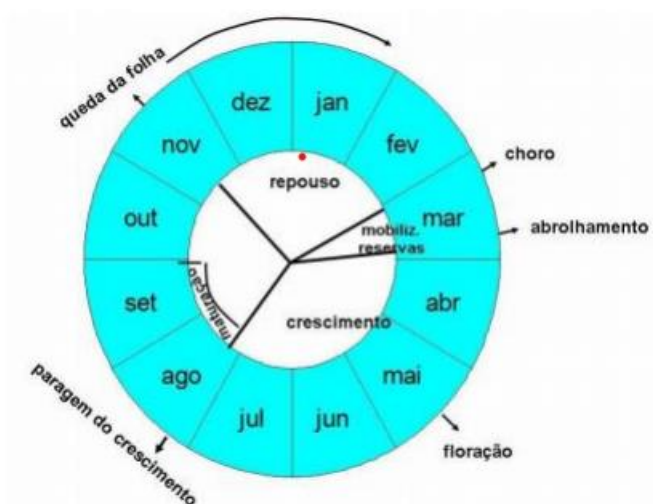


Figura 1. 2 - Ciclo vegetativo anual da videira (Fonte: Hidalgo, 1993).

Para que esta última ocorra, é necessário que haja fatores climáticos adequados, compreendendo que a luz é um fator de iniciação das inflorescências e a temperatura, influencia o metabolismo da videira, o crescimento de ramos e a organogénese dos gomos. Por outro lado, os fatores biológicos e culturais também influenciam a fertilidade dos gomos, como sejam a poda, as adubações, porta-enxerto e as decisões que o viticultor toma, como por exemplo: poda mal feita e fertilizações mal calculadas. (Reynier, 1997).

Atendendo aos conceitos anteriores, pode-se verificar que, no ano anterior à formação das estruturas reprodutoras, é iniciada a atividade reprodutiva da videira, ou seja, o ciclo reprodutivo decorre por dois anos consecutivos, com a indução e diferenciação dos primórdios das inflorescências, no interior dos gomos hibernantes, no final da Primavera/Verão (Fuentes, 2014). No ano seguinte, ocorre o aparecimento das inflorescências e, conseqüentemente, do cacho.

1.3 Fenologia da videira

A fenologia das videiras é o primeiro passo para indicar o estado de desenvolvimento das mesmas, podendo-se fazer estudos dos processos fisiológicos e da influência do ambiente

nas mesmas (Góis, 2015). A temperatura, a humidade, a radiação e a disponibilidade de água e nutrientes são fatores que afetam a videira e, por isso, a sucessão dos diferentes estados fenológicos, desempenhando assim um papel importante no desenvolvimento de plantas (Buttrose 1969; Mullins et al. 1992; Schwartz 2003; Mariani et al. 2013). Apesar de haver outras escalas fenológicas, a escala Baggiolini é a mais difundida (Baggiolini, 1952), onde são considerados os seguintes estados:

- A. – Gomo de inverno;
- B. – Gomo algodão;
- C. – Ponta verde;
- D. – Saída das folhas;
- E. – Folhas livres;
- F. – Cachos visíveis;
- G. – Cachos separados;
- H. – Botões florais separados;
- I. – Alimpa;
- J. – Bago de ervilha;
- K. – Cacho fechado;
- L. – Pintor;
- M. – Maturação.

1.4 Região Demarcada dos Vinhos Verdes

A Região Demarcada dos Vinhos Verdes tem uma área de total de vinte e um mil ha, correspondendo a 15% da área vitícola nacional. Esta região localiza-se a noroeste do país, numa zona intitulada de Entre Douro e Minho. Esta é delimitada a Norte pelo rio Minho, a Sul pelas serra da Freita, a Este pelas serras da Peneda e a Oeste pelo Oceano Atlântico (CVRW, 2017).

Esta região está subdividida por outras regiões (Fig. 1.3.) como: Amarante, Ave, Baião, Basto, Cávado, Lima, Monção e Melgaço, Paiva e Sousa (CVRVV, 2015). O cultivo da vinha na Região Demarcada dos Vinhos Verdes remonta ao tempo dos romanos, como indicam as

descobertas feitas no século IX, em Alpendurada, concelho do Marco de Canaveses, onde foram encontrados registos referentes à doação de vinhas e cubas para guardar o vinho (CIPVV, 2015).

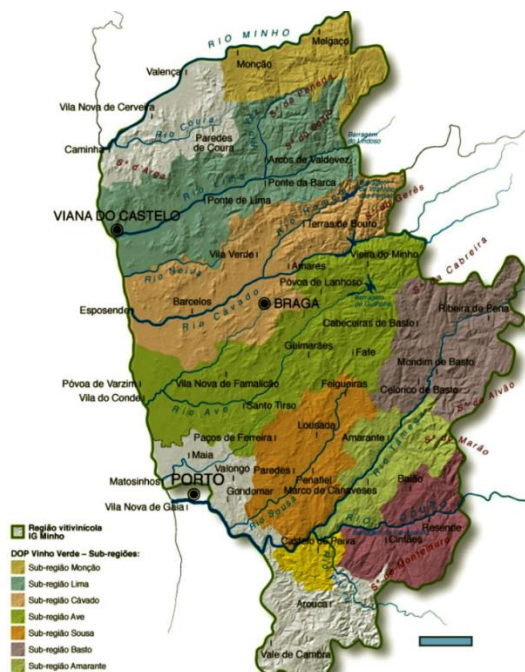


Figura 1. 3 - Mapa indicativo das sub-regiões dos Vinhos Verdes (Fonte: CVRVV, 2015).

Na idade média, havia contratos de exploração agrícola que exigiam o vinho nas rendas. Assim, o vinho passou a ser um importante produto na alimentação da população na época. Pelo facto da videira ser uma trepadeira, foram testados diferentes suportes para inverter o sentido natural da mesma, deixando de ser suportada em árvores ou em outros tutores naturais (CIPVV, 2015). Com o avançar do tempo, a região passou a ser um minifúndio, sendo necessário plantar na zona central dos terrenos outros géneros alimentares. Por isso, a “vinha foi começando a chegar-se” para as bordaduras dos terrenos e assim, conhecida como Região dos Vinhos Verdes, algo que atualmente se verifica com as tradicionais ramadas nos limites dos campos (CIPVV, 2015).

Posteriormente, nos séculos XVI a XVII, o Vinho Verde é vastamente documentado em receitas fiscais de grande importância, denotando-se, por isso, o seu peso na economia. Recentemente, nos anos 50 do século passado, as adegas cooperativas tiveram um grande desempenho na produção e divulgação deste vinho. O Vinho Verde representa hoje mais de trinta milhões de euros em exportações (CIPVV, 2015).

1.4.1 Castas autorizadas

Em Portugal, existem 341 castas tintas e brancas autorizadas para a produção de vinho, definidas pela Portaria nº 428/2000, Diário da República nº 163, 17 de julho 2000. Com mais detalhe, e para o enquadramento deste trabalho, entre as castas recomendadas para a Região dos Vinhos Verdes são: Alvarinho, Arinto, Avesso, Azal, Loureiro e Trajadura ao nível de casas brancas e Espadeiro, Padeiro, Borraca e Vinhão, ao nível das castas tintas (CVRVV, 2015).

Apesar destas serem as mais utilizadas, há outras 36 castas que também são autorizadas na Região Demarcada dos Vinhos Verdes, totalizando 45 castas autorizadas, como: Alicante Bouschet; Alvarelhão (sin. / Brancelho); Amaral; Baga; Batoca/Alvaraça; Borraçal; Cainho; Cascal; Diagalves; Doçal; Doce; Esganinho; Esganoso; Espadeiro Mole; Fernão Pires (sin. / Maria Gomes); Folgasão (sin. / Terratez); Gouveio; Grand Noir; Labrusco; Lameiro; Malvasia Fina (sin. / Boal); Malvasia Rei; Mourisco; Pedral; Pical (sin. / Piquepoul Noir); Pintosa; Rabo de Anho; São Mamede; Semillon; Sercial (sin. / Esgana Cão); Tália (sin. / Ugni Blanc e / Trebbiano); Toscano; Touriga Nacional; Trajadura; Trincadeira (sin. / Tinta Amarela e / Trincadeira Preta); Verdelho Tinto e Verdial Tinto (CVRVV, 2020).

1.4.2 Casta Loureiro

A casta Loureiro (Fig. 1.4) é originária do Vale do Lima. Esta casta é recomendada para produção na Região Demarcada dos Vinhos Verdes, com a exceção das sub-regiões Amarante, Baião e Basto (Lemos, 2017).

Esta casta origina vinhos com elevada acidez, contudo com aromas frutados e florais muito acentuados (Infovini, 2017). Com alguma regularidade, verifica-se que esta casta é utilizada em vinhos monocasta, isto é, vinhos em que apenas se utiliza uma casta. Apesar disso, também existem vinhos com castas combinadas, como por exemplo: Trajadura e Arinto (Infovini, 2017).

A casta Loureiro é conhecida como uma casta com elevada produtividade e fertilidade, com vigor médio e de porte ereto a horizontal (Lemos, 2017). Segundo Machado (2011), esta casta é muito sensível ao oídio, escoriose, podridão cinzenta, míldio e aos ácaros tetraniquídeos.

Segundo os dados da IVV (2023), a casta Loureiro apresenta m total de 6572 há e para além disso, torna-se importante mencionar que a referida casta, apresenta uma maturação precoce

e que, para a maior parte dos porta-enxertos, tem uma média/boa afinidade (IVV, 2016; Lemos, 2017).



Figura 1. 4 - Casta Loureiro na fase final do ciclo - maturação.

1.5 Intervenções na videira

A intervenção nas videiras tem de ser bem delineada para não haver qualquer problema que condicione a longevidade das mesmas, a produção e a qualidade do mosto e, consequentemente, do vinho.

Assim, de uma forma mais sistemática, as intervenções podem ser divididas em duas categorias: intervenções de inverno (durante o repouso vegetativo) e intervenções em verde. As intervenções durante o repouso vegetativo, têm a ver especialmente com a poda de inverno é uma das intervenções mais importantes a realizar, podendo influenciar a produção do ciclo seguinte.

Para além da poda de inverno, existem as chamadas intervenções em verde, de modo a melhorar a qualidade dos cachos, no que toca à maturação, designadamente desladrãoamento, desponta, orientação da vegetação, desfolha e monda de cachos.

1.5.1 Poda de inverno

Para entender a globalidade deste trabalho, deve-se ter em conta vários temas que são indispensáveis para a conclusão do mesmo.

Segundo Martinez e Ganzález (1999), a poda é uma das atividades vitícolas que acarreta 30% a 40% da necessidade total de mão de obra. Ainda assim, esta atividade foi em tempos considerada uma arte e, por causa da especialização na viticultura e da necessidade de redução de custos, a mesma tem vindo a ser simplificada de maneira a atender a diferentes sistemas de condução e à evolução da mecanização (Castro et al, 2015).

De acordo com Champagnol (1984), a poda é uma intervenção em que se realiza o corte total e/ou parcial de órgãos da videira. Além disso, esta operação tem vários objetivos, como: regularizar o crescimento vegetativo e reprodutivo; assegurar a produção com qualidade; certificar a longevidade da planta: selecionar gomos que darão varas que, posteriormente, darão fruto e limitar a produção em função de uma carga equilibrada.

A poda de inverno é uma intervenção utilizada para estabelecer e conservar a videira de uma forma e dimensão, para facilitar futuras intervenções: gestão da vegetação, tratamentos fitossanitários e vindima (Castro et al, 2017). Para além disso, tem como objetivo manter o vigor da videira afim de equilibrar o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, como também assegurar uma boa produção e a regeneração de órgãos de poda para os anos seguintes (Castro et al, 2017).

Para assegurar a uma boa gestão da planta, é necessário reconhecer diferentes critérios e aplicá-los aquando da poda de inverno, isto é, deve-se identificar quais são as varas do ano e demais anos; distinguir os ramos ladrões dos ramos de frutificação; observar corretamente a disposição de varas e talões, estando cientes da sua boa ou má posição, diâmetro e comprimento desejado (Almeida, 2014).

A carga da videira, ou seja, o número total de gomos deixados à poda, é um aspeto muito importante a considerar aquando da poda. Por isso, é importante denotar que pode ocorrer um enfraquecimento da videira, quando esta apresenta varas finas e/ou curtas e quando existe um défice na maturação dos cachos, devido a maior concorrência e ensombramento. Estes dois acontecimentos podem ser originados quando existe uma carga exagerada. Por outro lado, quando se verifica uma carga insuficiente, a videira reduz o seu rendimento, o vigor aumenta e não é aproveitado todo o potencial vegetativo da planta (Almeida, 2014).

Nesse sentido, há a necessidade, ano após anos, de efetuar alguns cálculos simples, para que a carga a deixar seja de facto totalmente aproveitada pela videira, para que a mesma consiga potencializar ao máximo a produção, nunca prejudicando a sua longevidade (Hidalgo, 1993).

O número de gomos é um aspeto que influencia o vigor que a planta. No caso de se deixar uma carga alta consciente, poderá ocorrer uma elevada produção, contudo a sua qualidade poderá ser comprometida (CVRVV, 2021). Por sua vez, quando é deixado uma carga muito baixa, a produção será diminuta, originando mais vigor na planta, promovendo assim as rebentações múltiplas e o excesso de rebentações de gomos dormentes inférteis (ramos ladrões). Neste caso, o tipo de poda pode ser um meio para que ocorra desavinho (CVRVV, 2021).

Para além destes aspetos, a capacidade produtiva da planta estará condicionada por fatores de ordem genética (fertilidade) e de ordem sanitária, como: a carga à poda; tipo de poda; fertilidade do solo e microclima (Castro et al, 2017).

Segundo CVRVV (2021), as castas Loureiro e Arinto, conduzidas em cordão simples ascendente, obtiveram resultados bastante diferentes quanto à carga deixada durante 4 anos na mesmas videiras. Foram colocadas com dois níveis de carga (50000 e 75000 gomos/ ha). A casta Loureiro não teve uma boa capacidade de resposta ao aumento de carga, enquanto a casta Arinto teve uma boa capacidade com carga mais elevadas, no caso 75000 gomos/ ha.

Existe uma enorme controvérsia acerca da época correta de poda de inverno, contudo esta deve ser realizada aquando da queda das folhas. Este período caracteriza-se pela deslocação dos fotoassimilados, que estão nas folhas, para as outras partes da videira, como ramos, braço, tronco, raízes (fase de Atempamento). Este processo fisiológico de *source* (folhas) /*sink* (órgãos da planta), comprova que a poda nunca deve ser realizada antes da queda das folhas, pois a energia está a ser canalizada para partes da planta e, se ocorrer algum corte, haverá uma menor taxa de metabolitos que regressarão aos locais de armazenamento da planta, sendo prejudicial para futuras produções (Brito, 2011). Por isso, este mau proceder condiciona, a longo prazo, a vida da videira.

Para haver uma poda mais concisa e cuidada, o operador deve atender aos cuidados de higiene a ter no ato, nunca descorando a presença de microrganismos em instrumentos de poda (Tesouras; Serrotes; entre outros), os quais podem transmitir patologias à videira, que consequentemente levará a gastos desnecessários com produtos fitofármacos ou até à morte da mesma. Nesse sentido, é crucial que cada operador se encarregue de usar material são,

não reservando varas contaminadas para novas enxertias; deve podar as videiras doentes apenas e só depois de todas as outras serem podadas; usar tesouras de poda desinfetadas (solução de lixívia); evitar grandes feridas de poda, adotando tipos de poda menos severos consentâneos com as formas de condução escolhidas; proteger as feridas com pastas fungicidas eficazes; eliminar videiras mortas, queimando-as, como também tecidos doentes (Mota & Garrido, 2001).

Atualmente, a forma de condução mais comum na RDVV é em cordão ascendente simples (unilateral) ou bilateral. Depois de estabelecer a forma de condução, podem-se realizar diferentes podas de formação em função da altura do tronco e da orientação da vegetação adotadas: cordão simples, podendo ser ascendente (CSA) (Fig. 1.5.), retombante (CSR) ou ascendente retombante (CAR); cruzeta e GDC (cordão duplo) (Fig. 1.6.) (Mota & Garrido, 2001).

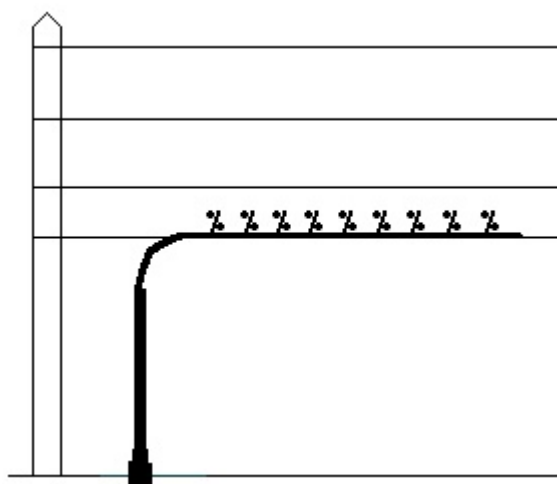


Figura 1. 5 - Forma de condução em cordão simples ascendente (Fonte: Mota e Garrido, 2018).

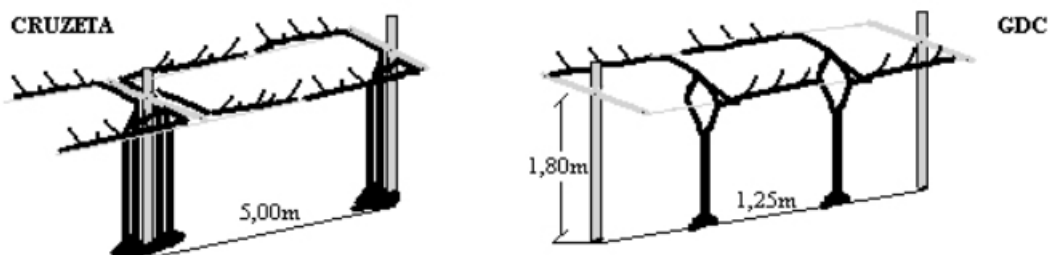


Figura 1. 6 - Formas de condução em Cruzeta e GDC (Fonte: Mota e Garrido, 2018).

Tendo em conta todos os conhecimentos mencionados anteriormente, torna-se pertinente determinar qual seja o sistema de poda a efetuar nas videiras. Existem três tipos de poda: curta; longa e mista (varas e talões na mesma videira), as quais possuem diferentes particularidades e cuidados, pois podem ser realizadas em conformidade com o local, a casta, o vigor da planta, o sistema e forma de condução.

A poda curta é um sistema de poda em que as varas são podadas a dois ou três gomos. Pode ser usada em castas muito férteis nos gomos da base ou em castas férteis em gomos do terço médio da vara, e produtivas, para limitar o excesso de produção (caso da casta Loureiro). Este sistema de poda é o mais considerado tendo em vista uma produção mais concentrada, auxiliando nas intervenções futuras como os tratamentos e a poda do ano seguinte (Mota e Garrido, 2001). Da mesma forma, esta poda tem a vantagem de ser realizada com auxílio de máquinas.

Por outro lado, a poda longa tem em vista a necessidade de deixar varas com 4 gomos, no mínimo (CVRVV, 2018). Nesta deve-se considerar a orientação das varas e o seu espaçamento, sendo necessário certificar que a empa da vara deve ser realizada corretamente (empa natural) e de forma a colocá-la no arame de baixo ou do nível do braço da videira. Assim, estimular-se-á a rebentação dos gomos da parte basal que podem servir como talões (Mota & Garrido, 2001).

Finalmente, num sistema de condução (bardos, ramada, latada, etc) podem ser realizados vários sistemas de poda. Nesse sentido, existem os seguintes sistemas de poda: poda de vara e talão (poda mista); poda Silvoz (poda longa); poda Guyot (poda mista); poda Cazenave (poda mista) e poda Royat (poda curta) (Mota e Garrido, 2001).

1.5.2 Desladroamento

O desladroamento é uma das intervenções em verde que tem um papel fundamental na eliminação de lançamentos, que prejudiquem o rendimento e qualidade das uvas. Estes lançamentos são geralmente denominados como “ladrões” (daí o nome desladroamento), dado que são inférteis, consumindo energia à videira. Assim, numa vinha, causa alguns distúrbios fisiológicos, diminuindo o vigor das plantas (Castro *et al.*, 2006)

Segundo o IVDP (2012), estes lançamentos são provenientes maioritariamente do tronco/braço das videiras, podendo surgir dos talões/varas do ano anterior.

Esta atividade deve ser realizada o mais rapidamente possível e com alguma frequência. Assim, estes lançamentos não conseguem extrair muita energia da videira, o que confere um aproveitamento eficaz da mesma, promovendo a deslocação dos fotoassimilados para os lançamentos férteis (Mota e Garrido, 2001).

Mesmo assim, e apesar de todos os problemas que os lançamentos “ladrões” causam, o desladrãoamento deve ser executado de maneira a garantir lançamentos na parte de cima do braço (no caso, cordão simples ascendente), como pontos de poda para o próximo ano. Estes servirão para a formação de talões, para que naturalmente nasçam deles lançamentos de frutificação vindoura.

Por exemplo, no caso da formação em Guyot, em que são utilizados os lançamentos com origem nos talões do ano anterior, pode ser necessário deixar um lançamento “ladrão” adequado para substituir um talão que esteja mal posicionado (IVDP, 2012).

1.5.3 Desponta

A desponta é uma intervenção em verde muito conhecida, que consiste em cortar a parte terminal dos pâmpanos em crescimento, em detrimento das dimensões que se queira dar à sebe.

Assim, a desponta, contribui favoravelmente na produção, controlando as pragas e doenças, com maior eficácia e melhorando as condições de maturação das uvas (IVDP, 2012). A desponta também auxilia na circulação de máquinas, pessoal e/ou animais, promovendo uma melhor execução das operações culturais e dos trabalhos de tratamento fitossanitário (IVDP, 2012).

Segundo Mota e Garrido (2001), a desponta é uma prática que auxilia a maturação na medida em que o ensombramento é diminuído, e assim, a exposição solar é muito mais acentuada nos cachos.

Queiroz (2002) indica que as despontas, quando realizadas em diferentes fases do ciclo da videira, têm efeitos distintos. No caso de estudo, na casta Loureiro houve um aumento de escaldão e atraso na maturação devido ao efeito da desponta tardia, aquando do fecho do cacho - estado fenológico J (Anexo 1) (Malheiro et al., 1997).

Por exemplo, quando a desponta é efetuada a seguir à floração, identifica-se uma forte probabilidade de haver desavinho, dado que, neste momento, os fotoassimilados devem estar

a ser canalizados para o vingamento e não o crescimento vegetativo (Bravo e Oliveira, 1974). Por outro lado, segundo Magalhães (2008), a despona realizada no início deste estado fenológico das videiras, pode ajudar ao vingamento dos cachos.

Em contrapartida, se a despona for realizada próximo ao estado Pintor, a produção será prejudicada devido à emissão de netas, que competirão com os cachos na absorção de nutrientes (Garrido et al., 1995). Além disso, esta prática resultará numa redução da área foliar, tendo um impacto negativo na qualidade dos cachos e na vulnerabilidade ao escaldão dos mesmos (Garrido et al., 1995).

1.5.4 Desfolha

A desfolha é uma intervenção em verde, que passa por retirar folhas mais velhas, ou seja, aquelas que estão abaixo dos cachos. Assim, consegue-se aumentar o arejamento e a exposição solar. Com esta prática, e com os benefícios que daí advêm, verifica-se um aumento da maturação dos cachos e da sua coloração (Castro *et al.*, 2006).

O conhecimento das alturas a executar a desfolha pode condicionar a produção, bem como a incidência e severidade de escaldão (Castro *et al.*, 2006). Por isso, e de encontro a Machado (2011), os efeitos da desfolha dependem da época em que é efetuada.

A desfolha, para além do referido anteriormente, promove um melhor arejamento dos cachos, evitando algumas doenças, estando, por exemplo, menos suscetível de ser contaminada por podridão cinzenta, dado que no caso de ocorrência de precipitação, facilita a secagem dos cachos, (Silva, 2014).

Petri *et al* (2003) afirmam que a desfolha deva ser efetuada no amadurecimento e em condições de elevada densidade de folhas. Contrariamente, segundo Castro (1990), quando a desfolha é efetuada aquando do vingamento, levará a uma redução da fertilidade.

Segundo Machado (2011), a desfolha precoce, ou seja, em plena floração, promoveu uma diminuição de rendimento, com incremento da sanidade dos cachos e uma melhoria da qualidade dos vinhos.

1.6 Efeito da desponta e desfolha

O correto planeamento das tarefas na vinha influencia positivamente de forma a atingir o potencial produtivo. Assim, a desponta e desfolha requerem estratégias fundamentadas em conhecimento científico para que, não haja riscos na diminuição da produção como também, na alteração organolética do futuro vinho (Rosinhas, 2012; Grave, 2013).

Quando estas intervenções em verde são realizadas alteram a fisiologia das videiras (Poni *et al.*, 1994). A relação *source/sink* é caracterizada pela razão área foliar/peso da produção (Grave, 2013). Segundo Chaves (1986), estas relações são fundamentais para garantir a capacidade produtiva e a longevidade das videiras.

Assim, o efeito da desponta e da desfolha no rendimento e qualidade das uvas, pode ser controlado para promover uma boa gestão da área foliar das videiras e, consequentemente, para contribuir positivamente na acumulação de açúcares nos cachos, traduzindo-se numa boa maturação dos bagos (Rosinhas, 2012).

Além deste contributo, as intervenções podem condicionar ou melhorar a qualidade das uvas. A aplicação incorreta da desponta e da desfolha, seja pela intensidade como pela época de atuação, pode contribuir para o aparecimento de escaldão (Moreira, 2004)

Este fenómeno, o escaldão, é o resultado da excessiva exposição solar dos cachos, condicionando a qualidade das uvas, a diminuição da produção de uvas e, naturalmente, a produção de vinho (Serenio *et al.*, 2005).

A ocorrência de escaldão pode ser mais ou menos grave consoante a região. O escaldão pode ser mais severo quando as videiras se encontram em locais onde o clima é mais quente e seco (Amorim, 2023), sendo tanto mais grave quanto maior o défice hídrico das videiras.

Apesar disso, as alterações das condições climáticas e suas mudanças repentinas, podem influenciar a severidade do escaldão, causando danos significativos ao cacho (Fuente, 2014).

Assim sendo, a aplicação da desponta e desfolha tem de ser regrada e até, em casos extremos, não ser administrada nas videiras. No entanto, no caso da sua má aplicação, o potencial produtivo das parcelas de vinha pode ser afetado.

Contudo, e na mesma linha de raciocínio, estas intervenções influenciam também a intensidade de ocorrência de doenças. A *Botrytis cinerea* é um fungo causador da podridão-

cinzenta nas videiras, podendo levar a perdas significativas na produção, tanto a nível quantitativo como qualitativo (Perlot *et al.*, 2017).

Comumente, esta doença ocorre em variedades mais sensíveis e quando as condições meteorológicas se adequam para o desenvolvimento da *B. cinerea*. Apesar da ocorrência de humidade ao nível das folhas e cachos e das temperaturas altas influenciarem a disseminação desta doença, a presença de açúcares que podem ser exsudados pelos tecidos em maturação, promove a germinação deste fungo (Ciliberti *et al.*, 2015)

O combate desta doença deve ser realizado através de boas práticas agrícolas, como a despona e desfolha. Isto é, quando bem aplicadas, estas intervenções promovem um melhor arejamento e exposição solar. Para além disso, quando a despona e a desfolha são realizadas, a penetração dos produtos fitofarmacêuticos é muito mais facilitada, contribuindo para que esta doença seja controlada mais eficazmente (Perlot *et al.*, 2017).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes épocas de desfolha e despona, no rendimento e qualidade do mosto na casta Loureiro, na sub-região do Lima da Região Demarcada dos Vinhos Verdes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caraterização do local de estudo

O trabalho decorreu na vinha da Escola Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, situada na freguesia de Refóios do Lima, no concelho de Ponte de Lima e distrito de Viana do Castelo.

Para tal, escolheu-se uma parcela de vinha da casta Loureiro, onde se procedeu ao ensaio de acompanhamento do efeito da desponta e da desfolha.

O compasso de plantação é de 2,5 metros entrelinha e 2,0 metros na linha (2,50m × 2,00m). A vinha toda está conduzida em cordão simples ascendente, e o porte-excerto utilizado é o 196-17. Este porta-enxerto é caracterizado pelo vigor mediano, tendo uma grande amplitude no que toca à humidade, ou seja, funciona bem em situações de excesso ou falta de humidade.

2.2 Delineamento experimental

O trabalho foi realizado em oito modalidades com quatro repetições cada. Cada repetição consistiu em quatro videiras, sendo que as observações incidiram sobre as duas videiras centrais, funcionando as restantes como bordadura (Fig. 2.1).

Assim, a 24 de fevereiro de 2024, na parcela de ensaio (Fig. 2.2), foram seleccionadas quatro linhas completas, em que duas serviam a modalidade DpA - Desponta Alimpa e as restantes, a modalidade DpFC - Desponta Fecho dos cachos. As modalidades T são de controlo.

Em cada uma das linhas, foram escolhidas videiras com vigor homogéneo, para poderem representar as modalidades. Na figura 2.1, pode-se constatar que foram realizadas desfolhas em tempos diferentes: DfA (desfolha na alimpa); DfFC (desfolha fecho dos cachos); DfM (desfolha 15 dias antes da vindima).

Na poda de inverno, foram deixados 35 gomos por videira, correspondendo, portanto a 70000 gomos/ha.

OESTE		NORTE				ESTE	
		DpA	DpA	DpFC	DpFC		
		T	DfA	DfFC	DfM		
		DfA	DfFC	DfM	T		
		DfFC	DfM	T	DfA		
		DfM	T	DfA	DfFC		
		DfFC	DfM	T	DfA		
		DfM	T	DfA	DfFC		
		T	DfA	DfFC	DfM		
		DfA	DfFC	DfM	T		
		SUL					

Figura 2. 1 - Delineamento experimental do estudo, com as modalidades DpADfA; DpADfFC; DpADfM e DpFCDfA; DfFCDfFC; DpFCDfM, e ainda com as modalidades de testemunha (T).

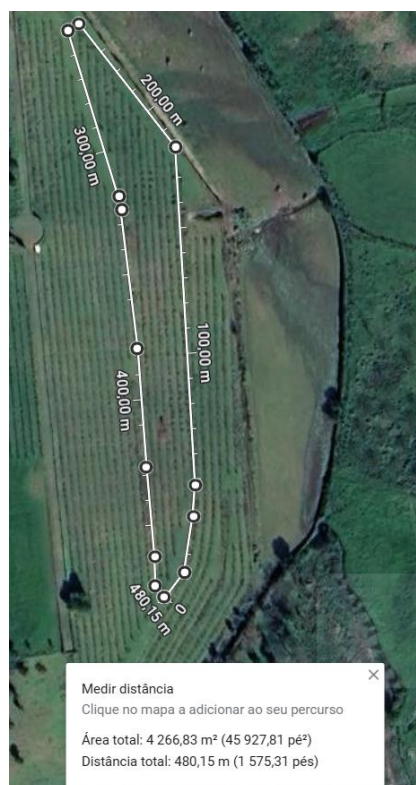


Figura 2. 2 - Local da realização do estudo, na ESA-IPVC (Adaptado de: Google Earth).

2.3 Métodos em campo

2.3.1 Poda de inverno

A poda foi realizada pelos funcionários da Escola Superior Agrária do IPVC. Trata-se de uma poda mista, com varas de quatro gomos alternados com talões a dois gomos (Fig. 2.3). Assim, as varas deixadas serão para frutificação e os talões, destinam-se a conceber varas para o ano seguinte.

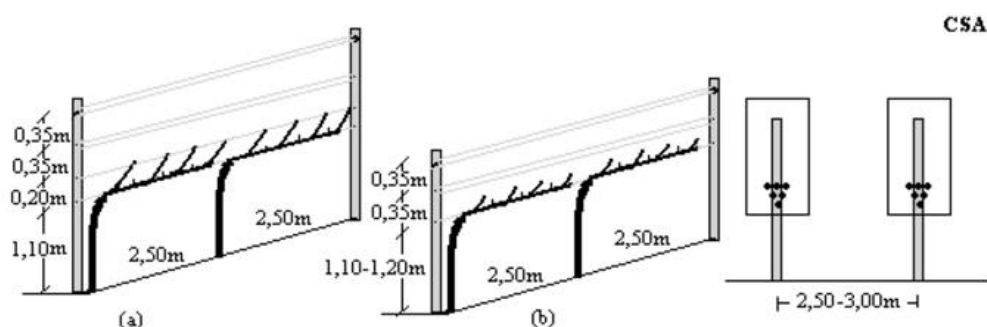


Figura 2. 3 - Ilustração de uma poda mista, em cordão simples ascendente, no caso o sistema de poda Cazenave (Fonte: Mota & Garrido, 2018).

2.3.2 Intervenções em verde

As despontas e desfolhas foram desenvolvidas atendendo ao estado fenológico anteriormente determinado (Anexo 1). Assim, nas modalidades DpA foram realizadas as despontas no estado fenológico H - “Alimpa” e DpFC, no estado fenológico J - “Cacho Fechado”, aquando da chegada dos lançamentos ao último arame (Fig. 2.3 e 2.4)

A desfolha foi realizada em três épocas diferentes: DfA – desfolha na alimpa; DfFC – desfolha cacho fechado; DfM – desfolha 15 dias antes da vindima. Esta intervenção foi desenvolvida retirando todas as folhas expostas a nascente, desde a base até ao primeiro cacho (Fig. 2.5 e 2.6).

As intervenções de desfolha e despona tiveram as seguintes datas:

- Aquando da alimpa - 30 de maio de 2024 (Fig. 2.7);
- Aquando do cacho fechado – 20 de julho de 2024 (Fig. 2.8);
- 15 dias antes da vindima – 2 de setembro de 2024.

Para além destas intervenções em verde, realizou-se a condução dos lançamentos no arame e também o desladroamento, retirando lançamentos indevidos e mal posicionados.



Figura 2. 4 - Videira antes da intervenção "Desponta".



Figura 2. 5 - Videira após a intervenção "Desponta".



Figura 2. 6 - Videira antes da intervenção "Desfolha".



Figura 2. 7 - Videira após a intervenção "Desfolha".



Figura 2. 8 - Estado Fenológico "Alimpa".



Figura 2. 9 - Estado fenológico "Cacho Fechado".

2.3.3 Índices de abrolhamento e fertilidade

Em plena floração, determinou-se os índices de abrolhamento e de fertilidade, através das fórmulas abaixo indicadas.

A 5 de maio de 2024 contabilizou-se a carga à poda, número de gomos evoluídos e número de cachos de modo a determinar o efeito em cada modalidade.

- Fórmula Índice de Abrolhamento (IA) = $\frac{n^{\circ} \text{ de gomos evoluídos}}{\text{carga à poda}}$
- Fórmula Índice de Fertilidade Real (IFR) = $\frac{n^{\circ} \text{ de inflorescências}}{\text{carga à poda}}$
- Fórmula Índice de Fertilidade Potencial (IFP) = $\frac{n^{\circ} \text{ de inflorescências}}{n^{\circ} \text{ de gomos evoluídos}}$

2.3.4 Procedimentos de colheita

No dia 13 de setembro de 2024 foi realizada a colheita das uvas. Para isso, foram separados e identificados baldes de vindima para a colheita efetiva de cada videira, das modalidades em estudo.

De seguida, realizou-se o levantamento de vários parâmetros para posterior análise. De imediato, com uma balança dinamómetro, pesou-se cada balde e anotou-se a quantidade de uvas, em quilogramas.

Após as pesagens foram analisados cachos, aleatoriamente, de modo a identificar a percentagem de escaldão e *Botrytis cinerea*, segundo a escala disposta no Anexo 2. Da mesma forma, também se retirou 100 bagos de cada modalidade, para posterior análise em laboratório.

2.4 Trabalho em laboratório

Em laboratório foram realizadas as medições de vários parâmetros a partir de 100 bagos de cada modalidade, como:

- Peso e Volume de 100 bagos
 - De cada modalidade, retirou-se 100 bagos os quais foram pesados através de balança digital.
 - Os mesmos 100 bagos foram colocados numa proveta para identificar o volume que os mesmos ocupariam.

- Teores em Açúcares (Grau Brix) e em Álcool Provável
 - Para a determinação deste parâmetro, foram esmagados os mesmos bagos acima mencionados e, através de uma pipeta, retirou-se algum mosto.
 - Com o mosto retirado, este foi colocado na lente do refratômetro e assim foi feita a leitura do °Brix.
 - Com a consulta de uma tabela (Anexo 6), pode-se verificar o teor em álcool provável correspondente ao valor lido dos açúcares em Grau Brix.
- pH e Acidez total
 - A determinação do pH e acidez total (AT) foi realizada através de um titulador automático, o qual indicava o pH e o gasto de NaOH (Hidróxido de sódio).
 - Assim, com a indicação do gasto de NaOH e com a fórmula abaixo mencionada, determinou-se a acidez total, em g/L ácido tartárico.
 - $AT = V(NaOH) \cdot 0,75 = \text{g Ác. Tartárico/L.}$

2.5 Análise dos dados

Os dados foram analisados graficamente com recurso ao Excel e estatisticamente com recurso ao SPSS 20.0. A análise estatística consistiu na análise de variâncias com uma significância de 5%. A comparação múltipla das médias foi feita através do teste de Tukey, com um nível de significância igualmente de 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Índices de abrolhamento e fertilidade

A análise de variâncias mostrou que o índice de abrolhamento diferiu entre as diversas modalidades em estudo. A comparação múltipla das médias revelou que a este índice, na modalidade DpFCDfA ($0,95 \pm 0,04$) foi significativamente superior ao das modalidades DpADfM ($0,73 \pm 0,04$) e DpFCDfM ($0,73 \pm 0,03$), não deferindo as restantes modalidades entre si (Fig. 3.1).

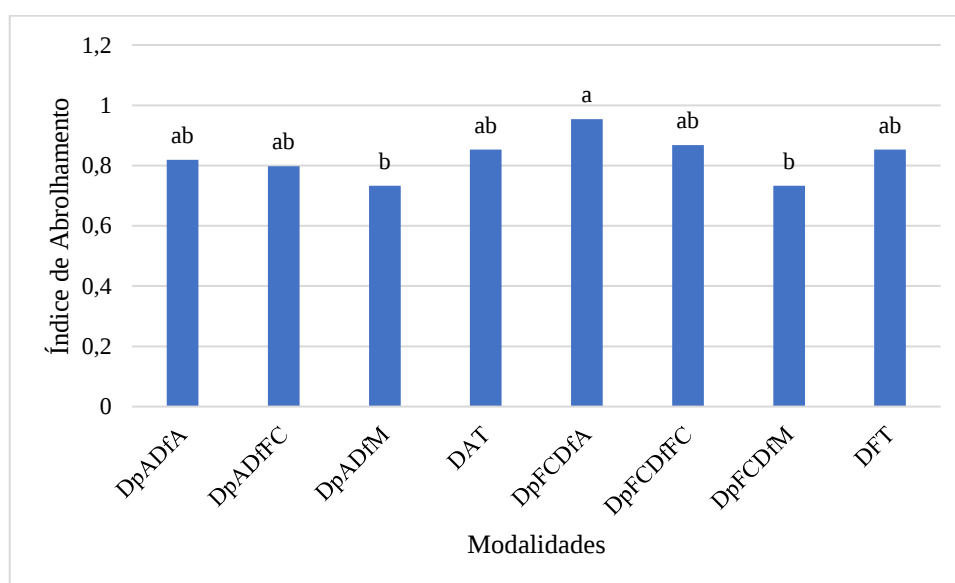


Figura 3. 1 – Índice médio de abrolhamento para as diversas modalidades em estudo. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).

O índice de fertilidade real não diferiu entre as diversas modalidades em estudo e por isso, não houve necessidade de fazer a comparação múltipla das médias, pelo teste de Tukey HSD (Fig. 3.2).

De igual forma, o índice de fertilidade potencial, pela análise de variâncias, não deferiu entre as diversas modalidades em estudo (Fig. 3.3).

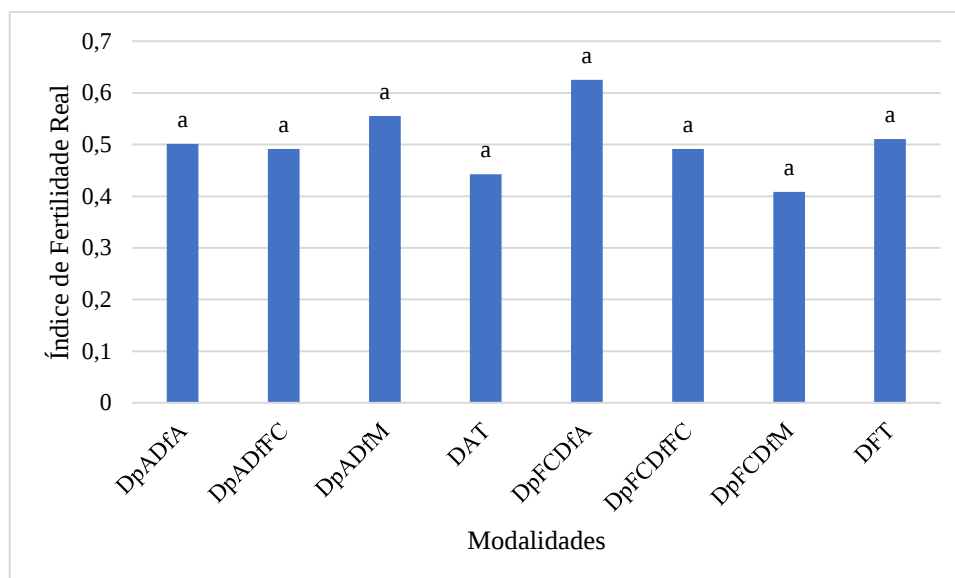


Figura 3. 2 - Índice médio de fertilidade real para as diversas modalidades em estudo. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).

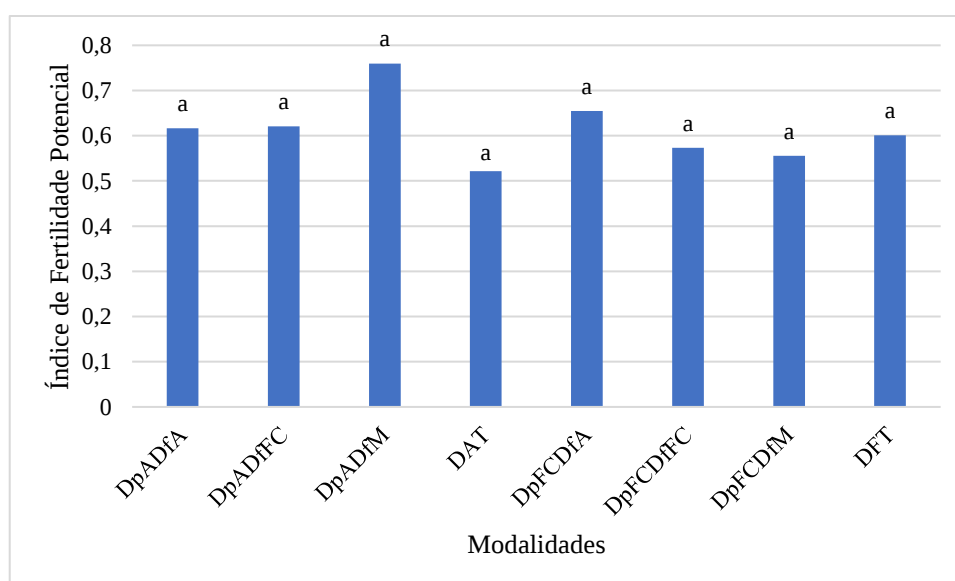


Figura 3. 3 - Índice médio de fertilidade potencial para as diversas modalidades em estudo. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).

Os índices de abrolhamento e fertilidade podem estar dependentes de alguns fatores, como a carga à poda e o índice de área foliar.

Amorim (2023) refere que quando é realizada a despona na floração, as folhas ativas permanecem na videira até mais tarde, “devido ao estímulo para a produção de netas”. Ele

continua dizendo que, a desfolha e a despona, quando realizadas ao vingamento, potencia uma perda brusca de área foliar, prejudicando o desenvolvimento dos gomos no ano seguinte.

A fertilidade dos gomos pode estar associada à intensidade de luz sobre os gomos. Este fator beneficia a diferenciação floral interferindo desde a floração até ao fecho dos cachos (Magalhães, 2008).

Assim, pode-se explicar que, nas modalidades de DpF, o abrolhamento possa ter sido maior e significativo este ano, em relação às restantes modalidades. Contrariamente, nas modalidades de DpA a taxa de abrolhamento foi mais baixa.

3.2 Produtividade

A produção foi um parâmetro a ter em conta neste estudo. No presente trabalho verificou-se que houve uma grande oscilação dos valores, em quilogramas (Figura 3.4).

A produção final diferiu significativamente entre as modalidades em estudo. Assim a modalidade DpFCDfA (25,28kg $\pm$ 1,345kg) apresentou valores significativamente superiores aos da DAT (12,00kg $\pm$ 7,159kg), não diferindo ambas em relação às restantes modalidades em estudo.

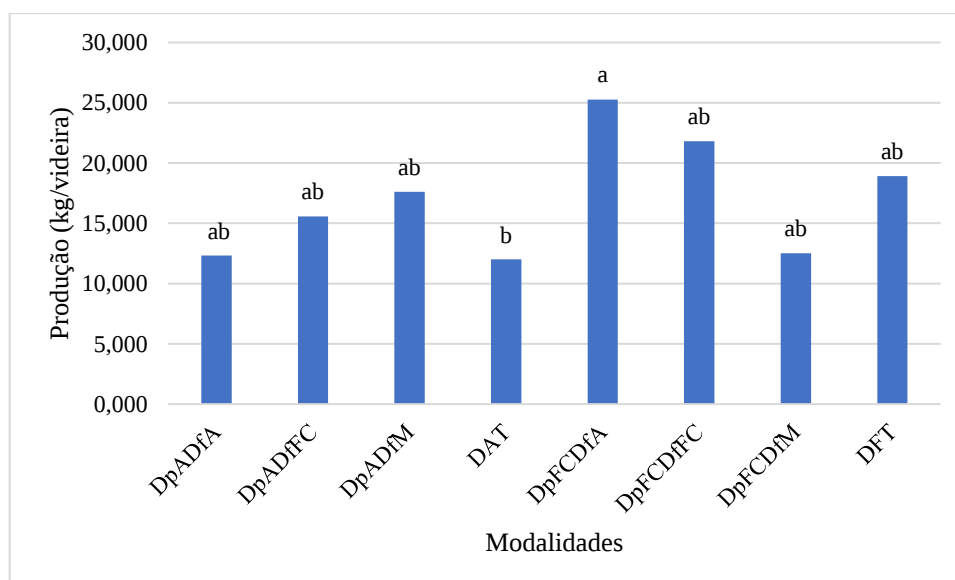


Figura 3. 4 – Produção média de uvas (kg/videira) em cada modalidade ensaiada. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).

Segundo Amorim (2023), a produtividade foi maior por videira na modalidade de despona na floração, contrariamente, neste estudo verifica-se que a modalidade onde a despona foi

realizada no fecho dos cachos e a desfolha na alimpa (DpFCDfA), a produção foi significativamente mais elevada relativamente às demais modalidades.

A desfolha precoce é uma intervenção eficiente para a redução da produção, como indica Intieri *et al.*, (2008) e (Grave 2013), tendo sido demonstrado neste estudo, exceto na modalidade DpFCDfA.

Por sua vez Grave (2013), verificou que as modalidades em estudo foram significativamente diferentes entre si, indo de encontro aos resultados neste ensaio.

3.3 Maturação

3.3.1 Peso de 100 bagos

O peso médio de 100 bagos oscilou entre $191,35g \pm 17,87g$ e $218,06g \pm 10,70g$ nas modalidades DpADfA e DpFCDfFC, respetivamente. Da análise de variância, não foi possível detetar diferenças estatisticamente significativas entre as modalidades em estudo (Fig. 3.5).

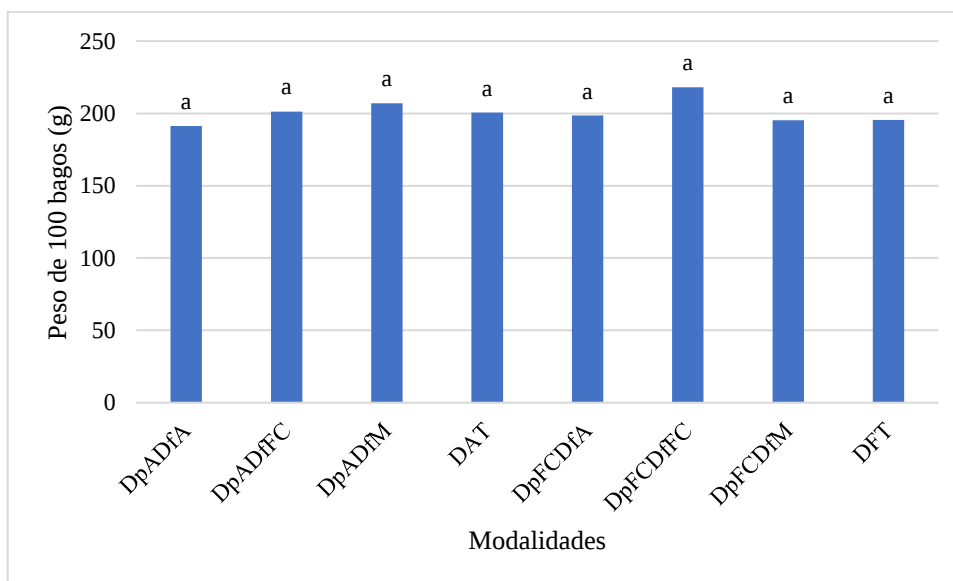


Figura 3. 5 - Valores médios do peso de 100 bagos para cada modalidade ensaiada. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).

Neste presente estudo, o peso de 100 bagos não diferiu estatisticamente, no entanto, segundo Grave (2013) e Rosinha (2012), as modalidades de desfolha, comparativamente com a testemunha, eram significativamente diferentes.

No estudo realizado por Amorim (2023), os valores do peso de 100 bagos indicaram ser maiores de 2022 para 2023, contudo não diferiram estatisticamente entre si.

3.3.2 Volume de 100 bagos

O volume médio de 100 bagos oscilou entre $182,50\text{c}^3 \pm 35,93\text{c}^3$ e $212,50\text{c}^3 \pm 12,58\text{c}^3$ nas modalidades DpADfA e DpFCDfFC, respetivamente. Da análise de variância, não foi possível detetar diferenças estatisticamente significativas entre as modalidades em estudo (Fig. 3.6).

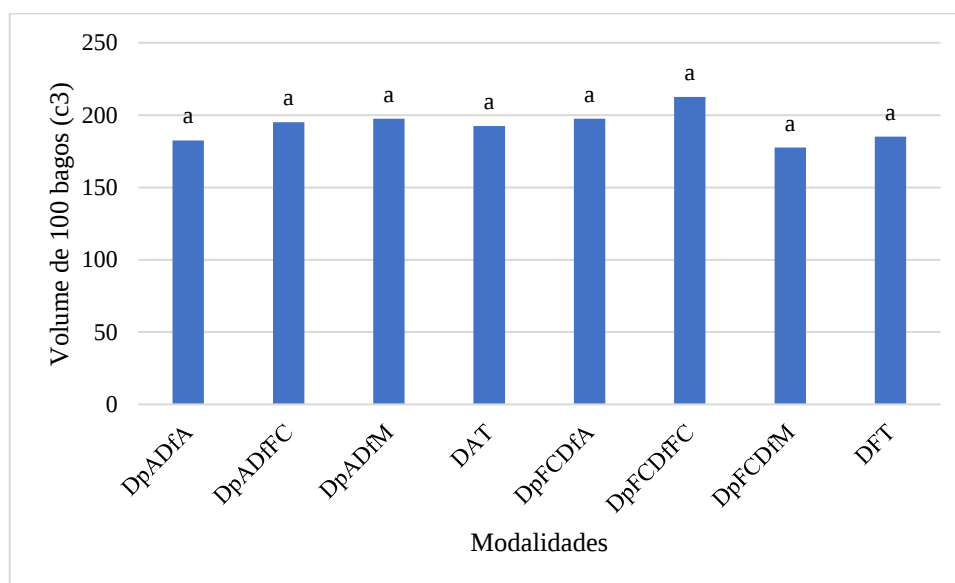


Figura 3. 6 - Valores médios do volume de 100 bagos para cada modalidade ensaiada. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).

Em ambos os casos, não indicaram que estatisticamente são diferentes. No entanto, segundo Grave (2013) e Rosinha (2012) detetaram que as modalidades de desfolha, comparativamente com a testemunha, eram significativamente diferentes.

Contrariamente a este estudo, Silva (2014) verifica que as modalidades desfolhas apontaram diferenças significativas às não desfolhadas.

3.3.3 Grau Brix

Os valores médios de sólidos solúveis totais (°Brix) variaram entre $18,68 \pm 0,92$ na modalidade DpFCDfA e $20,11 \pm 1,83$ na modalidade DpADfM. Da análise de variâncias não

foi possível detetar diferenças estatisticamente significativas entre as modalidades em estudo (Fig. 3.7).

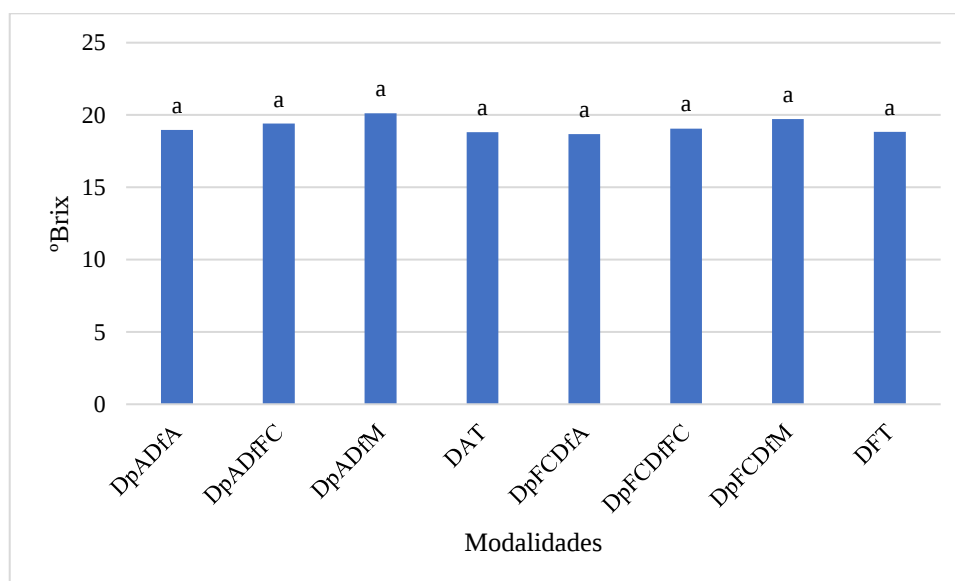


Figura 3. 7 – Teor médio em sólidos solúveis (°Brix) em cada modalidade ensaiada. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).

Apesar de serem estatisticamente semelhantes, o grau de Brix apresentou valores numericamente diferentes entre as modalidades. Os resultados das modalidades onde foi feita a desfolha na alimpa e no fecho dos cachos, no caso DpADfA, DpADfFC, DpFCDfA E DpFCDfFC, tiveram valores numéricos mais baixo, contrariamente alguns autores (Combe, 1959: Amorim, 2023;), onde se verificou que estas modalidades eram estatisticamente superiores das restantes.

Os resultados de Tardaguilla *et al* (2010) indicam que a desfolha beneficiou o aumento do grau alcoólico, contudo, e contrariamente ao esperado, os resultados obtidos evidenciam que a desfolha e a despona não demonstraram ser significativamente favoráveis para a melhoria do microclima na zona dos cachos e, conseqüentemente, do grau Brix.

Segundo Garrido *et al* (1995), a despona e desfolha quando realizadas na mesma época fenológica, a quebra de área foliar é acentuada e, portanto, resulta numa menor acumulação de açúcares, confirmando assim, os baixos valores de Brix nas modalidades DpADfA e DpFCDfFC.

3.3.4 pH

O pH médio oscilou entre $2,75 \pm 0,03$ e $2,83 \pm 0,06$ nas modalidades DpFCDfA e DpADfM, respetivamente. Da análise de variância, não foi possível detetar diferenças estatisticamente significativas entre as modalidades em estudo (Fig. 3.8).

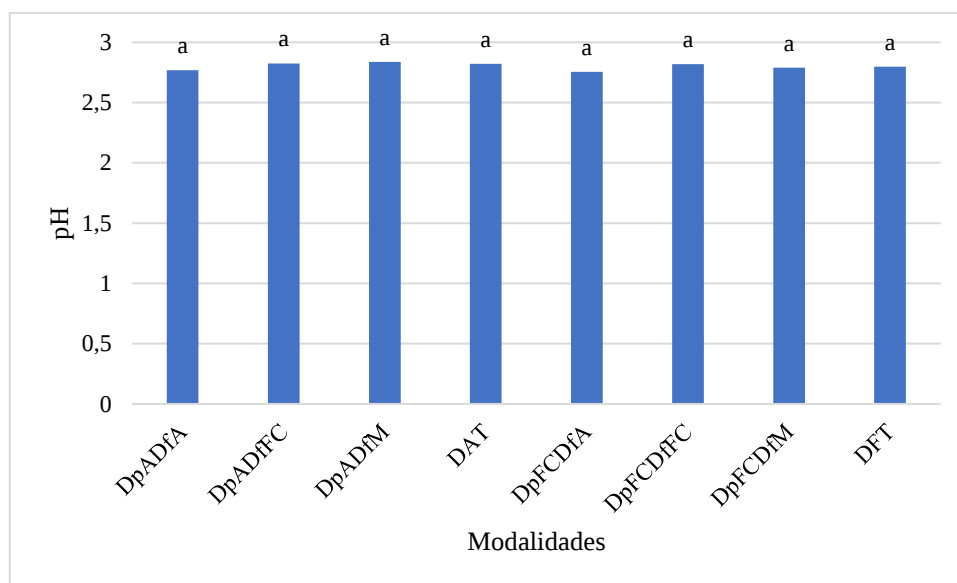


Figura 3. 8 - Valores médios de pH do mosto para cada modalidade ensaiada. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).

Não foram encontradas diferenças significativas nas modalidades em relação ao pH, indo de encontro com o estudo realizado por Rosinhas (2012), onde se verificou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre as modalidades.

Segundo Grave (2013) o pH na modalidade de desfolha à floração foi significativamente superior relativamente às modalidades de desfolha no bago de ervilha, na casta Merlot. Estas últimas modalidades vão de encontro a este estudo dado que, não apresentam diferenças entre si.

Apesar de ser outra casta (Touriga Nacional), Queiroz (2002) verificou que existe diferenças significativas na modalidade de desponta à floração, comparativamente à modalidade de desponta ao fecho dos cachos, apresentando valores à floração superiores à modalidade de desponta ao fecho dos cachos. Estes resultados, contudo, não vão de encontro ao presente estudo, uma vez que não houve diferenças entre as modalidades estudadas.

3.3.5 Acidez total

Da mesma forma, a acidez total média oscilou entre as modalidades DpFCDfA com $8,80 \pm 0,40$ e DpADfM com $7,89 \pm 0,98$. Da análise de variância, não foi possível detetar diferenças estatisticamente significativas entre as modalidades em estudo (Fig. 3.9).

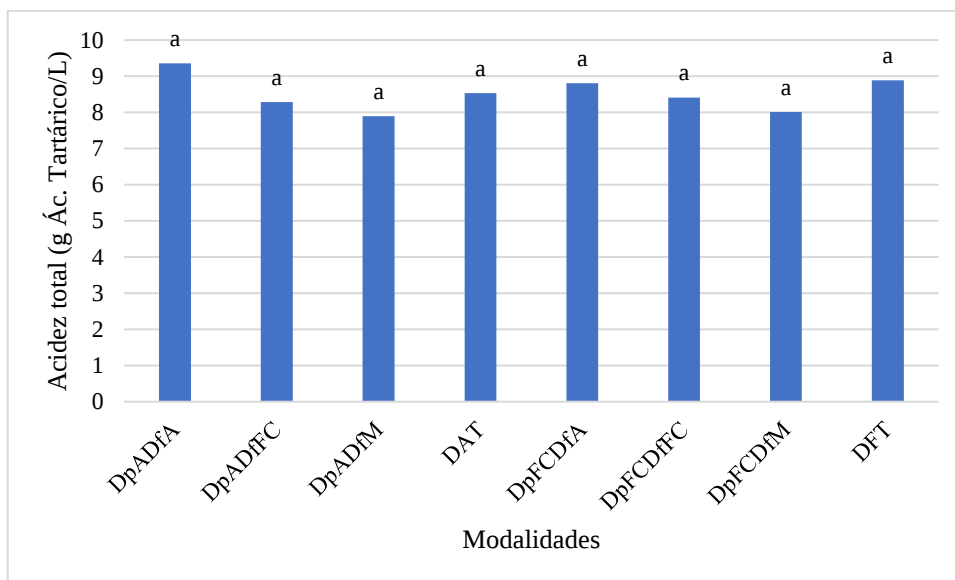


Figura 3. 9 - Valores médios de acidez total do mosto em cada modalidade ensaiada. Valores com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Tukey HSD).

Não foram encontradas diferenças significativas nas modalidades em relação ao pH, contudo Poni *et al* (2006), encontraram um aumento na acidez, o que por sua vez diminui os valores de pH. Apesar disso, Rosinhas (2012), não obteve diferenças significativas entre as suas modalidades, na casta Loureiro.

Os resultados obtidos pela acidez total demonstram que não existem diferenças entre si, contudo a degradação do ácido málico está intimamente ligada com a temperatura, isto é, quanto maior a exposição dos cachos a altas temperaturas, menor será a acidez do mosto (Koblet *et al*, 2010).

Kliewer & Schultz (1973) afirmam que, quando a despona e desfolha são realizadas no mesmo estado fenológico, a acidez aumenta uma vez que os cachos estão mais expostos à luz solar e há um aumento temperatura ao nível dos mesmos. Portanto, pode-se confirmar que os resultados vão de encontro com o autor, na medida que, nas modalidades DpADfA e DpFCDfF, houve valores mais elevados de acidez total.

3.4 Severidade de Escaldão

A severidade de escaldão é apresentada em percentagem e está contemplada na Figura 3.10.

Consegue-se identificar que as modalidades DpADfA ($0,81\% \pm 2,806\%$), DpADfFC ($0,94\% \pm 2,987\%$), DpADfM ($0,31\% \pm 1,658\%$), DAT ($0,81\% \pm 4,091\%$), DpFCDfA ($0,25\% \pm 1,571$) e DFT ($0,44\% \pm 2,540\%$) não são estatisticamente diferentes entre si.

Apesar disso, verifica-se que DpFCDfFC ($5,00\% \pm 13,00\%$) foi estatisticamente diferente das demais, apresentando o valor mais alto de severidade por escaldão.

Pela Figura 3.5, confirma-se que DpFCDfM ($2,94\% \pm 7,903\%$) foi estatisticamente igual a todas as modalidades.

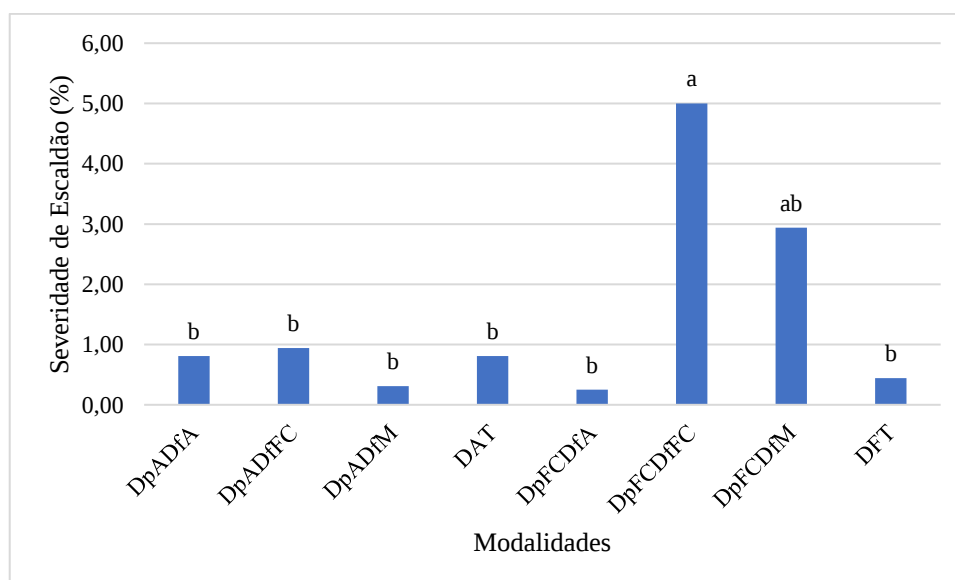


Figura 3. 10 - Valores da severidade de escaldão (%) em cada modalidade, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). As letras iguais não são estatisticamente diferentes.

Keller (2010) refere que, a maturação das uvas é um processo complexo, onde existe a necessidade de boa gestão. Segundo Amorim (2023) as desfolhas e despontas mais tardias são intervenções que aumentam a incidência de escaldão não confirmando, assim, os resultados obtidos neste estudo, exceto na modalidade DpFCDfFC, em que não é significativo os seus valores para atestar tal afirmação.

Segundo Kuai *et al* (2009) e Zheng, W (2017), demonstraram que houve uma resistência dos bagos à incidência solar com a diminuição da vegetação. No caso deste estudo pôde-se verificar o mesmo dado que, pelas modalidades DpADfA; DpADfFC; DpADfM, verificou-se um baixo valor de escaldão, comparativamente às restantes.

Da mesma forma, contudo, com a modalidade DpFCDfA, em que a despona foi realizada no fecho dos cachos e a desfolha na alimpa, verificou-se um baixo valor de escaldão, sendo esta modalidade igual estatisticamente às mencionadas anteriormente.

3.5 Severidade de *Botrytis cinerea*.

Os resultados relativos à severidade de *Botrytis cinerea* encontram-se na figura 3.11.

Apesar de todas as modalidades terem diferentes valores numéricos, estatisticamente não existem diferenças entre as modalidades

Apesar disso, verificou-se que DpFCDfA ($3,94\% \pm 7,659\%$); DpFCDfFC ($3,50\% \pm 7,395\%$) e DpFCDfM ($4,38\% \pm 8,508\%$) apresentaram os valores mais elevados de incidência de *Botrytis cinerea*.

Pela figura 3.6, verificou-se que DpADfM ($1,56\% \pm 5,006\%$) foi a modalidade que apresenta o melhor valor de incidência de *Botrytis cinerea*.

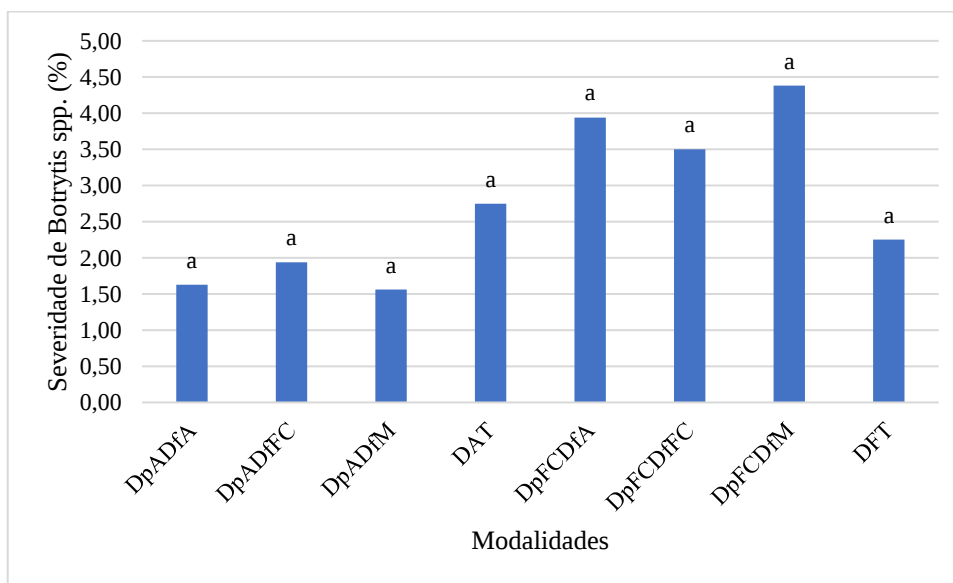


Figura 3. 11 - Valores da severidade de *Botrytis cinerea*. (%) em cada modalidade, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). As letras iguais não são estatisticamente diferentes.

A incidência e severidade da *Botrytis cinerea* apresentaram valores mais elevados quando, ao nível dos cachos, não existe arejamento suficiente (Malheiro *et al.*, 1997). Segundo Lopes *et al* (2008) e Amorim (2023) quanto maior os índices de área foliar (IAF) no final do ciclo vegetativo, maior também é o ataque desta doença.

Apesar de que neste estudo não ser analisado o IAF e os valores não serem estatisticamente diferentes entre si, verificam-se valores tendencialmente mais elevados quando a despona foi realizada mais tardiamente.

Segundo Vieira (2004), quando a desfolha é realizada, a percentagem desta doença cai abruptamente, comparativamente a videiras que não é realizada esta intervenção. Contudo, neste estudo, não se conseguiu verificar tal afirmação, uma vez que as modalidades são iguais entre si.

CONCLUSÕES

A realização da desfolha e despona em videiras é uma prática fundamental na viticultura, influenciando diretamente a qualidade e o rendimento das uvas e, consequentemente, a produção de vinho.

Neste estudo, pretendeu-se verificar quais seriam as diferenças entre a realização de desfolhas e despontas em diferentes épocas do ciclo fenológico das videiras, promovendo para o aumento do conhecimento científico, tendo em visto uma melhoria constante de práticas, quer seja na sua intensidade, quer na periodicidade.

Em relação ao rendimento, a produtividade foi estatisticamente superior quando a despona foi realizada ao fecho dos cachos e desfolha na alimpa. Apesar disso, as modalidades de despona na alimpa e desfolha na alimpa proporcionaram resultados mais baixos.

Tendo em consideração a qualidade, os vários parâmetros analisados auxiliaram a compreensão da potencialidade destas intervenções. Verificou-se que a maturação não foi influenciada em qualquer das modalidades, ao nível dos parâmetros como, o peso e volume dos 100 bagos, o grau Brix, pH e acidez total.

Neste estudo pôde-se verificar a importância de um bom planeamento da desfolha e despona, uma vez que ocorreu uma maior severidade e incidência de escaldão, quando aplicada a despona e desfolha no fecho dos cachos. É de extrema importância ter-se obtido esta informação, dado que se observou que a diminuição abrupta da área foliar, representou uma grave diminuição da qualidade dos cachos.

Para além disso, a ocorrência da doença causada pelo fungo *Botrytis cinerea* não foi significativa em todas as modalidades, contudo obteve-se oscilações de valores. Verificou-se, portanto, que na vinha onde decorreu o estudo, a proteção contra a Traça-da-Uva (*Lobesia botrana*) foi feita com recurso à confusão sexual, o que pode ter influenciado as baixas taxas de incidência e severidade da podridão dos cachos, bem como a correta intervenção em verde.

O presente estudo, contribuiu para se perceber que o efeito da desfolha e despona no rendimento e qualidade das uvas e do mosto é notório, principalmente ao nível da ocorrência de escaldão e na produtividade, contudo, nos restantes parâmetros, não ocorreu qualquer efeito.

Para futuros trabalhos, a aplicação de novas metodologias é um ponto a ter em conta. Assim, a distribuição das modalidades, agora verificado, foi deveras dúbia e, na prática, a conjugação de diferentes modalidades na mesma linha poderia ter resultado numa melhor heterogeneidade de locais de análise, auxiliando, por isso, a compreensão mais fidedigna do efeito que estas intervenções teriam em diferentes épocas do ciclo fenológico.

Segundo a bibliografia, pode-se verificar que este presente estudo, não resultou em dados significativos, exceto na questão da produtividade, da severidade de escaldão e no índice de abrolhamento. Portanto, para além da melhoria mencionada no parágrafo anterior, seria importante, caso se queira identificar, então, o efeito destas intervenções em verde, separar estas duas, estudando em diferentes parcelas a desfolha e a desponta.

Para haver uma melhoria constante, este estudo poderia ser realizado de um ano para o outro, para identificar a influência da desponta e da desfolha nos vários parâmetros examinados.

Finalmente, será benéfico que a metodologia usada em relação à desfolha seja mais intensa. Isto é, contrariamente ao que foi realizado, a remoção da folhagem ao nível do cacho ser de ambos os lados da videira, e não apenas do lado nascente. Assim, com certeza, os dados seriam mais fidedignos e coerentes.

Por fim, é deveras importante realçar que este estudo foi muito interessante de ser realizado, porque em determinados pontos verificou-se que de facto existe um efeito benéfico na aplicação da desponta e desfolha, na casta Loureiro, ao nível do rendimento, bem como na qualidade das uvas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, C., 2014. *Poda da videira*. Site disponível: Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, URL: drapc.gov.pt/base/documentos/poda_da_videira.pdf. Consultado em: 23/01/2021.
- Amorim, L., 2021. *Avaliação dos índices de fertilidade e de abrolhamento em diversas castas autóctones recomendadas da Região Demarcada dos Vinhos Verdes*. Relatório Final de Curso de Licenciatura, IPVC, Ponte de Lima, 78 pp.
- Amorim, L., 2023. *Efeito da despona e da desfolha na produção e qualidades das uvas da casta Loureiro, na Sub-Região do Lima da Região Demarcada dos Vinhos Verdes*. Dissertação de Mestrado, IPVC, Ponte de Lima, 142 pp.
- Baggiolini, M., M. Baillod. 1993. “*Les Stades Repères de La Vigne*.” *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture* 25: 7–9.
- Baggiolini, Mario. 1952. *Stades Repères de L’abricotier*.
- Böhm, J., 2011. *Atlas das castas da Península Ibérica: história, terroir, ampelografia*. Lisboa, Dinalivro, 319 pp.
- Branas, J., 1974. *Viticulture*. Dehan, Montpellier, France, 990 pp.
- Bravo, P., Oliveira, D. (1974). *Viticultura moderna*. Livraria Almedina Editora, Coimbra.
- Brito, M., 2011. *Fisiologia vegetal. Fisiologia e nutrição vegetal*, Ponte de Lima, 3 – 50.
- Castro, R., Cruz, A., & Botelho, M. (2015). *Mecanização da poda*. *Enologia*, 3– 10.
- Castro, R., Cruz, A., Botelho, M. (2006). *Tecnologia Vitícola*. MADRP, CVB. 137 pp.
- Castro, R., Cruz, A., Botelho, M. (2006). *Tecnologia Vitícola*. Ministério da Agricultura, Pescas e Florestas / Direção Geral de Agricultura da Beira Litoral /Comissão Vitivinícola da Bairrada. 160 pp.
- Castro, R., Cruz, A., Botelho, M., 2017. *Manual de sistemas de condução da vinha*. CW Taste, 1ª Edição, 190 pp.
- Champagnol, F., 1984. *Eléments de physiologie de la vigne et de viticulture general*. Ed, Auteur, Montpellier. 351 pp.
- Chaves, M. M., 1986. *Fotossíntese e repartição dos produtos de assimilação em Vitis vinífera L.* Dissertação de Doutoramento, Instituto Superior de Agronomia, 220 pp.
- CIPVV, 2015. *Resenha Histórica dos Vinhos Verdes*. Site disponível: Centro de Interpretação e Promoção do Vinho Verde, URL: <https://www.cipvv.pt/pt/vinhoverde/resenha-historica-dos-vinhos-verdes/>. Consultado em: 21 de janeiro de 2021.
- Coombe, B., 1959. *Fruit-set development in seeded grape varieties as affected by defoliation, topping, girdling and other treatments*. *American Journal of Enology and Viticulture*: 10, 85-100.
- Costa, M. 2015. *Fertilidade em Vitis vinífera L.: técnicas de determinação e influência climática*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Universidade do Porto, Porto, 80 pp.

- CVRVV, (2015). *Região Demarcada da Região dos Vinhos Verdes*. Site disponível: Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes, URL: <http://www.vinhoverde.pt/pt/vinhoverde/regiao/default.asp>. Consultado em: 30/10/2021.
- CVRVV, 2017. *Castas*. Site disponível: Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (Última atualização: 2021), URL: <https://www.vinhoverde.pt/pt/castas>. Consultado em: 22/04/2021.
- CVRVV, 2017. *Região Demarcada – Vinhos Verdes*. Site disponível: Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (Última atualização: 2021), URL: <http://www.vinhoverde.pt:8081/pt/vinhoverde/regiao/default.asp>. Consultado em: 21/01/2021.
- CVRVV, 2018. *Tipos de poda: Poda curta; Poda longa; Poda mista*. Site disponível: Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (Última atualização: 2021), URL: viticultura.vinhoverde.pt/. Consultado em: 23/01/2021.
- CVRVV, 2020. *Áreas/Castas nos concelhos que integram a Região dos Vinhos Verdes*. Site disponível: Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (Última atualização: 2021), URL: <https://www.vinhoverde.pt/pt/estatisticas>. Consultado em: 22/04/2021.
- CVRVV, 2021. *Poda*. Site disponível: Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (Última atualização: 2021), URL: <https://viticultura.vinhoverde.pt/pt/cultura-intervencao-videira-poda>. Consultado em: 09/10/2021.
- Fuente, M., 2014. *The relevance of the yield prediction methods in vineyard management*. Bulletin de l'OIV, 87, pp. 387-394.
- Garrido, J., Mota, T., Castro, R. (1995). *Influência da carga e do sistema de condução na produtividade, qualidade e sanidade das uvas*. Gesco 8.^a Jornadas. Portugal – Vairão 3/5.
- Gaspar, J., 1977. *Noções básicas sobre morfologia externa e anatomia dos principais órgãos da videira*. ISA/UTL.
- Góis, N., 2015. *Modelação fenológica da vida (Vitis vinifera L.). Integração bioclimática, genética e adaptação espaço temporal*. Tese de Mestrado, Departamento de Gestão e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, 87 pp.
- Grave, J., 2013. *Efeitos da desfolha e monda de cachos no rendimento e qualidade da uva e do vinho na casta Merlot*. Dissertação de mestrado, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, 72 pp.
- Hidalgo, L. 1993. *Tratado de viticultura*. Ed. Mundi-Prensa. 289-319 Infovini, 2017. *Propriedades da casta Loureiro*. Site disponível: Infovini (Última atualização: 2017), URL: <http://www.infovini.com/classic/>. Consultado em: 21 de janeiro de 2021.
- Hill, G., Beresford, R., Evans, K., 2010. *Tools for accurate assessment of botrytis bunch rot (Botrytis cinerea) on wine grapes*. Research Gate. 174-181 pp.
- ISA, 2007. *MÓDULO DE BOTÂNICA, Manual de Teóricas e Práticas*. 144 pp.
- IVDP, 2012. *Manual de Boas Práticas Vitícolas – Região Demarcada do Douro*. 62 pp.

- IVV, 2016. *Casta loureiro*. Site disponível: Instituto da Vinha e do Vinho (Última atualização: 2018), URL: <https://www.ivv.gov.pt/np4/371.html>. Consultado em: 9/10/2021.
- IVV, 2023. *Vinhos e Aguardentes de Portugal, Anuário 2023*. Instituto da Vinha e do Vinho. IVV, 186 pp.
- Keller, M. 2010. *The science of grapes: Anatomy and physiology*. Academic Press, London.
- Kliewer, W., Schultz, H., 1973. *Effect of sprinkler cooling of grapevines on fruit growth and composition*. Am. J. Enol. Vitic., 17-26 pp.
- Koblet, W., Zanier, C., Tanner, H., Vautier, P., Simon, J., Gnani, F., 2010. *Reifeverlauf von Sonnen und Schattentrauben*. In R. Orduña, *Climate Change associated effects on grape and wine quality and production*. Food Research International, 1844-1855 pp.
- Kuai, C., Liu, S., Wu, G., Yang, C., Chen, Y., Wang, P., 2009. *Analysis of the main factor and threshold temperature on vitis berry sunburn*. Acta Horticulture Sinica 36, 1098 pp.
- Lemos, I. C. M. C., 2017. *Resposta metabólica e genética de Vitis Vinífera cv. Loureiro infetada com Flavescência Dourada e potencial do metil jasmonato na indução de mecanismos de defesa*. Tese em Mestrado, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Universidade do Porto, Porto, 62 pp.
- Lopes, C. (1994). *Influência do sistema de condução no microclima do coberto, vigor e produtividade da videira*. Dissertação de Doutoramento. Universidade Técnica de Lisboa, ISA.
- Lopes, J., Dias, J., Abreu, F., Clímaco, P., Cunha, J., Silvestre, J., 2008. *Exigências térmicas, duração e precocidade de estados fenológicos de castas da coleção ampelográfica nacional*. Ciência e Técnico Vitivinícola, 12pp.
- 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*. Tese de Mestrado, IPVC, 43 pp.
- Machado, J. (2011). *Desfolha precoce à floração na casta Loureiro (Vitis vinífera L.): Efeitos nas componentes de rendimento e características físico-químicas do mosto*. Tese de Mestrado. Universidade do Porto, Porto, 89 pp.
- Magalhães, N. (2008). *Tratado de Viticultura – A videira, a vinha e o terroir*. 1ª Edição, Chaves Ferreira, Lisboa. 611 pp.
- Malheiro, P., Afonso, J., Pereira, O., Trigo, C. (1997). *Influência da intensidade de desfolha na estrutura do coberto, rendimento e qualidade na casta Loureiro*. II Congresso Ibero-americano e III Congresso Ibérico de Ciências Hortícolas. Atas de Horticultura.
- Mariani, Luigi, Roberta Alilla, Gabriele Cola, Giovanni Dal Monte, Chiara Epifani, Giovanna Puppi, Osvaldo Failla, and Failla Osvaldo. 2013. "IPHEN--a RealTime Network for Phenological Monitoring and Modelling in Italy." International Journal of Biometeorology.
- Moreira, M.B., 2004. *Influência da intensidade de desfolha e remoção de sarmentos na casta Alfrocheiro*. Relatório final do curso de Engenharia Agronómica, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.

- Mota, T., Garrido, J. (2001). *Implantação da vinha – Castas, porta-enxertos, sistemas de condução e plantação*. CVRVV, 35 pp.
- Mota, T., Garrido, J., 2009. *Densidade de plantação: que importância?* EVAG.
- Mota, T., Garrido, J., 2018. *Poda de Inverno e Condução da Vinha*. Site disponível: *Comissão dos Vinhos Verdes* (Última atualização: janeiro de 2018), URL: <file:///C:/Users/ruisi/Downloads/Poda%20de%20Inverno%20e%20Condu%C3%A7%C3%A3o%20da%20Vinha%202018.pdf>. Consultado em: 30/10/2021.
- Mota, T., Garrido, J., Pereira, M. (2001). *Podas e intervenções em verde – Manual técnico*. Comissão de Viticultura da região dos Vinhos Verdes, Estação Vitivinícola Amândio Galhano, Arcos de Valdevez.
- Mullins, Michael G., Alain Bouquet, and Larry E. Williams. 1992. *Biology of the Grapevine*. OIVV, 2018. Office International de la Vigne et du Vin. URL: <https://www.oiv.int/fr/statistiques/recherche>. Consultado em 21 de janeiro de 2021.
- Perlot, I., Giovannini, O., Benanchi, M., Caffi, T., Rossi, V., Mugnai, L., 2017. *Combining biocontrol agentes with diferente mechanisms of action ina strategi to control Botrytis cinerea on grapevine*. Crop Protection, 85-93 pp.
- Pinheiro, C., 2019. *Alternativas de sistemas de condução na casta Loureiro (Vitis vinífera L.) com vista a uma viticultura sustentável na Região dos Vinhos Verdes*. Tese de Mestrado. Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 51 pp.
- Poni, S., Intieri, C., Silverstoni, O., 1994. *Interactions of leaf age, fruting and exogenous Cytokinins in Sangiovese grapevines under non-irrigated conditions*. Am. J. Enol. Vitic., 45(1):78.
- Poni, S., Casalini, L. Bernizzoni, F., Civardi, S., Intieri, C., 2006. *Effects of eraly defoliatoin on shot photosyntesis, yield componentes and grape composition*. Am. J. Enol. Vitic., 57: 397-407.
- Queiroz, J. (2002). *Condução e relações rendimento qualidade das castas nobres do Douro*. Tese de Doutoramento em Ciências Agrárias. Faculdade de Ciências do Porto.
- Queiroz, J. (2010). *Ciclo biológico da videira*. Documentos de apoio às aulas de Viticultura Geral, da Licenciatura de Ciência de Engenharia, da Faculdade de Ciências do Porto.
- Reyner, A. 1997. *Manuel de viticulture*. 7ème édition. Lavoisierv – Tec & Doc Ed, 70- 77.
- Reyner, A., 1997. *Manuel de viticulture*. 7ème édition. Lavoisierv – Tec & Doc Ed, 8 – 26.
- Rodrigues, J., O., 2018. *Apontamentos da disciplina de viticultura*. 94 pp.
- Rosinhas, E., 2012. *Efeito da desfolha precoce no rendimento e qualidade da casta Loureiro (Vitis Vinífera L.) na região dos vinhos verdes*. Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências do Porto, 80pp.
- Sereno, P., Ramos, A., Lopes, C., 2005. *Influência da intensidade de desfolha no microclima dos cachos na produção e qualidade do mosto da casta Trincadeira*. 7º simpósico de vitivinicultura do Alentejo, vol 1, 211-217.
- Schwartz, Mark D. 2003. *Phenology: An Integrative Environmtal Science*. Editores: Mark D Schwartz. Kluwer Academic Publishers.
- Tardaguila, J., Toda, F., Poni, S., Diago, M., 2010. *Impacto f early leaf removal on yield and fruit and wine compisition of (Vitis vinífera L.) Graciano and carignan*. American Journal of Enology and Viticultura vol. 61 nr 3 pp. 372-381.

- Vieira, M., 2004. *Contribuição para o estudo do efeito da desfolha na produtividade e qualidade da videira na Região Demarcada dos Vinhos Verdes*. Relatório Final de Estágio. Licenciatura em Engenharia Agrícola. Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, Vila Real, 39 pp.
- Vinha, 2021. *Casta Loureiro*. URL: <https://www.vinha.pt/wikivinha/section/casta-vinho/loureiro/>. Consultado em: 23/10/2021.
- Webb, L., Whiting, J., Watt, A., Hill, T., Wigg, F., Dunn, G., Needs, S., Barlow,, 2010. *Managing grapevines through severe heat: A survey of growers after the 2009 summer heatwave in south-eastern Australia*. J. Wine Res. 21, 147-165.
- Zheng, W., García, J., Balda, P., Toda, F., 2017. *Does full exposure of cluesters have any negative effects on tempranillo (Vitis vinífera L.) grape quality in La Rioja, Spain) The use of several cluster-zone leaf removal after berry set*. S. Afr. J. Enol. Vitic., Vol.38.

ANEXOS

ANEXO 1 – Escala Fenológica

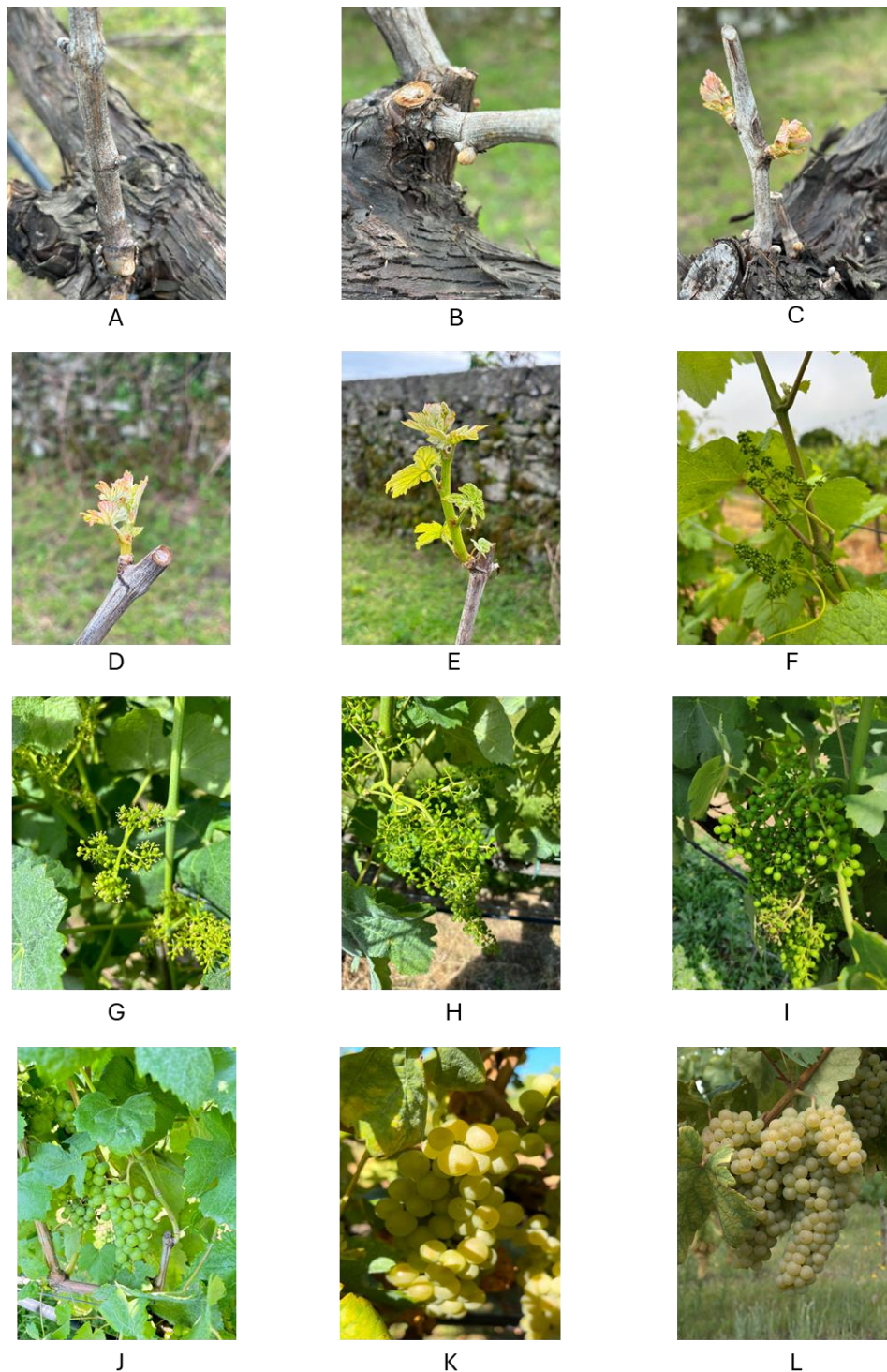


Figura A1. 1 - Estados fenológicos, baseada na escala de Baggiolini. Legenda: A – gomo de inverno; B – gomo de algodão; C – ponta verde; D – saída das folhas; E – cachos visíveis; F – botões florais separados; G – floração; H – alimpa; I – bago de ervilha; J – cacho fechado; K – pintor; L - maturação

ANEXO 2 - Escala para determinação da severidade e incidência de escaldão e
Botrytis cinerea

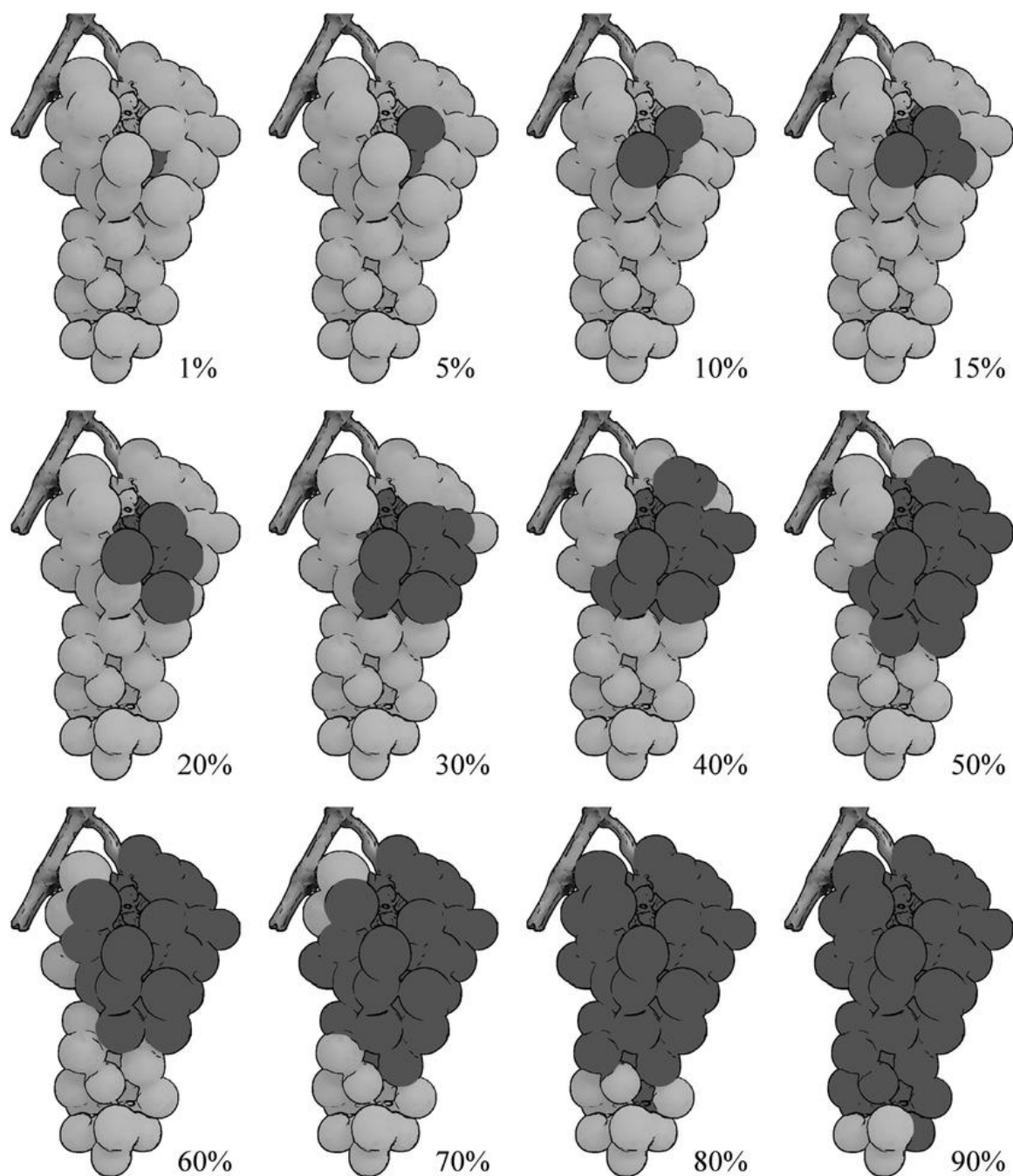


Figura A2. 1 - Escala para determinação dos estragos nos cachos, em percentagem (Hill *et al.*, 2010).

ANEXO 3 – Testes estatísticos para os Índices de Abrolhamento, Índice de Fertilidade Real e Índice de Fertilidade Potencial Prático

		ANOVA				
		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
Índice de abrolhamento	Entre Grupos	,030	3	,010	1,545	,254
	Nos grupos	,079	12	,007		
	Total	,109	15			
Índice de fertilidade real	Entre Grupos	,026	3	,009	,996	,428
	Nos grupos	,104	12	,009		
	Total	,130	15			
Índice de fertilidade potencial	Entre Grupos	,116	3	,039	2,590	,101
	Nos grupos	,179	12	,015		
	Total	,294	15			

Figura A3. 1 - Teste de variância ANOVA para as modalidades de DA ($p>0,05$), acerca dos índices de abrolhamento, índice de fertilidade real e índice de fertilidade potencial prático.

		ANOVA				
		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
IA_DF	Entre Grupos	,099	3	,033	10,234	,001
	Nos grupos	,039	12	,003		
	Total	,138	15			
IFPr_DF	Entre Grupos	,096	3	,032	3,747	,041
	Nos grupos	,102	12	,009		
	Total	,198	15			
IFPot_DF	Entre Grupos	,023	3	,008	,577	,641
	Nos grupos	,157	12	,013		
	Total	,179	15			

Figura A3. 2 - Teste de variância ANOVA para as modalidades de DF ($p>0,05$), acerca dos índices de abrolhamento, índice de fertilidade real e índice de fertilidade potencial prático.

IA_DF				
			Subconjunto para alfa = 0.05	
	Modalidades	N	1	2
Tukey HSD ^a	DFD3	4	,73300	
	DFT	4		,85250
	DFD2	4		,86750
	DFD1	4		,95425
	Sig.		1,000	,105

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 4,000.

Figura A3. 3 - Teste de Tukey ($p>0,05$), para a comparação de médias do índice de abrolhamento, das modalidades DF.

IFPr_DF				
			Subconjunto para alfa = 0.05	
	Modalidades	N	1	2
Tukey HSD ^a	DFD3	4	,40850	
	DFD2	4	,49125	,49125
	DFT	4	,51075	,51075
	DFD1	4		,62550
	Sig.		,433	,222

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 4,000.

Figura A3. 4 - Teste de Tukey ($p>0,05$), para a comparação de médias do índice de fertilidade real, das modalidades DF.

IFPot_DF			Subconjunto para alfa = 0.05
	Modalidades	N	1
Tukey HSD ^a	DFD3	4	,55550
	DFD2	4	,57350
	DFT	4	,60075
	DFD1	4	,65500
	Sig.		,620

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 4,000.

Figura A3. 5 - Teste de Tukey ($p > 0,05$), para a comparação de médias do índice de fertilidade potencial prático, das modalidades DF.

Índice de abrolhamento			
Tukey HSD ^a			
	Modalidade	N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1 2
	DAD3	4	,73300
	DFD3	4	,73300
	DAD2	4	,79750 ,79750
	DAD1	4	,81875 ,81875
	DAT	4	,85250 ,85250
	DFT	4	,85250 ,85250
	DFD2	4	,86750 ,86750
	DFD1	4	,95425
	Sig.		,165 ,068

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 4,000.

Figura A3. 6 - Teste de Tukey ($p > 0,05$), para a comparação de médias do índice de abrolhamento de todas as modalidades.

Índice de fertilidade real

Tukey HSD^a

Modalidade	N	Subconjunto para alfa = 0.05 1
DFD3	4	,40850
DAT	4	,44200
DAD2	4	,49125
DFD2	4	,49125
DAD1	4	,50125
DFT	4	,51075
DAD3	4	,55525
DFD1	4	,62550
Sig.		,050

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 4,000.

Figura A3. 7 - Teste de Tukey ($p > 0,05$), para a comparação de médias do índice de fertilidade real de todas as modalidades.

Índice de fertilidade potencial

Tukey HSD^a

Modalidade	N	Subconjunto para alfa = 0.05 1
DAT	4	,52125
DFD3	4	,55550
DFD2	4	,57350
DFT	4	,60075
DAD1	4	,61650
DAD2	4	,62075
DFD1	4	,65500
DAD3	4	,75975
Sig.		,128

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 4,000.

Figura A3. 8 - Teste de Tukey ($p > 0,05$), para a comparação de médias do índice de fertilidade potencial prático de todas as modalidades.

ANEXO 4 - Testes estatísticos para a produtividade e parâmetros de maturação

ANOVA					
Prod_kg	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
Entre Grupos	658,094	7	94,013	2,928	,023
Nos grupos	770,705	24	32,113		
Total	1428,799	31			

Figura A4. 1 - Teste de variância ANOVA para todas as modalidades ($p > 0,05$), acerca da produtividade em kg.

Prod_kg			
Tukey HSD ^a			
Modalidade	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
DAT	4	12,0000	
DAD1	4	12,3250	12,3250
DFD3	4	12,5250	12,5250
DAD2	4	15,5750	15,5750
DAD3	4	17,6250	17,6250
DFT	4	18,9250	18,9250
DFD2	4	21,8000	21,8000
DFD1	4		25,2750
Sig.		,265	,059

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 4,000.

Figura A4. 2 - Teste de Tukey ($p > 0,05$), para a comparação de médias da produtividade em kg de todas as modalidades.

ANOVA						
		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
PB_100	Entre Grupos	1965,710	7	280,816	1,247	,317
	Nos grupos	5405,518	24	225,230		
	Total	7371,228	31			
VB_100	Entre Grupos	3350,000	7	478,571	,531	,803
	Nos grupos	21650,000	24	902,083		
	Total	25000,000	31			
BRIX	Entre Grupos	7,138	7	1,020	,559	,781
	Nos grupos	43,744	24	1,823		
	Total	50,881	31			
pH	Entre Grupos	,024	7	,003	,769	,618
	Nos grupos	,109	24	,005		
	Total	,133	31			
Acidez	Entre Grupos	6,505	7	,929	1,201	,340
	Nos grupos	18,571	24	,774		
	Total	25,076	31			

Figura A4. 3 - Teste de variância ANOVA para todas as modalidades ($p > 0,05$), acerca peso de 100 bagos (PB_100) em gramas, volume de 100 bagos (VB_100) em mililitros, grau Brix (BRIX), pH (pH) e acidez total (Acidez) em gramas por litro de ácido tartárico.

ANEXO 5 – Testes estatístico para o Escaldão e *Botrytis cinerea*

ANOVA						
		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
Esc	Entre Grupos	1571,875	7	224,554	6,493	<,001
	Nos grupos	21855,625	632	34,582		
	Total	23427,500	639			
Bot	Entre Grupos	655,898	7	93,700	2,331	,024
	Nos grupos	25406,563	632	40,200		
	Total	26062,461	639			

Figura A5. 1 - Teste de variância ANOVA para todas as modalidades ($p>0,05$), acerca do escaldão (Esc) e *Botrytis cinerea* (Bot).

Esc			
Tukey HSD ^a			
Rep	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
DFD1	80	,25	
DAD3	80	,31	
DFT	80	,44	
DAD1	80	,81	
DAT	80	,81	
DAD2	80	,94	
DFD3	80	2,94	2,94
DFD2	80		5,00
Sig.		,076	,342

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 80,000.

Figura A5. 2 - Teste de Tukey ($p>0,05$), para a comparação de médias do escaldão.

Bot		
Tukey HSD ^a		
Rep	N	Subconjunto para alfa = 0.05 1
DAD3	80	1,56
DAD1	80	1,63
DAD2	80	1,94
DFT	80	2,25
DAT	80	2,75
DFD2	80	3,50
DFD1	80	3,94
DFD3	80	4,38
Sig.		,095

São exibidas as médias para os grupos em subconjuntos homogêneos.

a. Usa o Tamanho da Amostra de Média Harmônica = 80,000.

Figura A5. 3 - Teste de Tukey ($p > 0,05$), para a comparação de médias da Botrytis cinerea.

ANEXO 6 – Tabela de conversão das leituras do refratômetro

Leitura no Refractômetro	Açúcar em grammas por litro	Gráu Baumé	Densidade	Gráu Alcool. provável (Vinificação em branco e rose)	Leitura no Refractômetro	Açúcar em grammas por litro	Gráu Baumé	Densidade	Gráu Alcool. provável (Vinificação em branco e rose)
10	85,4	5,6	1,041	5º0	18	170,7	10,1	1,075	10º0
10,2	87,5	5,7	1,041	5º1	18,2	172,9	10,2	1,076	10º2
10,4	89,6	5,8	1,042	5º3	18,4	175,1	10,3	1,077	10º3
10,6	91,6	5,9	1,043	5º4	18,6	177,3	10,4	1,078	10º4
10,8	93,7	6,1	1,044	5º5	18,8	179,5	10,5	1,079	10º5
11	95,8	6,2	1,045	5º6	19	181,8	10,7	1,080	10º7
11,2	97,9	6,3	1,046	5º7	19,2	184,0	10,8	1,081	10º8
11,4	100,0	6,4	1,046	5º9	19,4	186,2	10,9	1,082	10º9
11,6	102,0	6,5	1,047	6º0	19,6	188,4	11,0	1,083	11º1
11,8	104,1	6,6	1,048	6º1	19,8	190,7	11,1	1,083	11º2
12	106,2	6,8	1,049	6º2	20	192,9	11,2	1,084	11º3
12,2	108,4	6,9	1,050	6º4	20,2	195,1	11,3	1,085	11º5
12,4	110,5	7,0	1,051	6º5	20,4	197,4	11,4	1,086	11º6
12,6	112,6	7,1	1,052	6º6	20,6	199,6	11,6	1,087	11º7
12,8	114,7	7,2	1,052	6º7	20,8	201,9	11,7	1,088	11º9
13	116,8	7,3	1,053	6º9	21	204,1	11,8	1,089	12º0
13,2	118,9	7,4	1,054	7º0	21,2	206,4	11,9	1,090	12º1
13,4	121,0	7,5	1,055	7º1	21,4	208,6	12,0	1,091	12º3
13,6	123,1	7,6	1,056	7º2	21,6	210,9	12,1	1,092	12º4
13,8	125,3	7,7	1,057	7º4	21,8	213,1	12,2	1,093	12º5
14	127,4	7,9	1,058	7º5	22	215,4	12,3	1,094	12º7
14,2	129,5	8,0	1,059	7º6	22,2	217,7	12,4	1,094	12º8
14,4	131,7	8,1	1,059	7º7	22,4	219,9	12,6	1,095	12º9
14,6	133,8	8,2	1,060	7º9	22,6	222,2	12,7	1,096	13º1
14,8	135,9	8,3	1,061	8º0	22,8	224,5	12,8	1,097	13º2
15	138,0	8,4	1,062	8º1	23	226,7	12,9	1,098	13º3
15,2	140,2	8,5	1,063	8º2	23,2	229,0	13,0	1,099	13º5
15,4	142,4	8,6	1,064	8º4	23,4	231,3	13,1	1,100	13º6
15,6	144,5	8,8	1,065	8º5	23,6	233,6	13,2	1,101	13º7
15,8	146,7	8,9	1,065	8º6	23,8	235,9	13,3	1,102	13º8
16	148,9	9,0	1,066	8º9	24	238,2	13,4	1,103	13º9
16,2	151,0	9,1	1,067	9º0	24,2	240,5	13,5	1,104	14º0
16,4	153,2	9,2	1,068	9º1	24,4	242,8	13,6	1,105	14º1
16,6	155,4	9,3	1,069	9º3	24,6	245,1	13,7	1,106	14º2
16,8	157,6	9,4	1,070	9º4	24,8	247,4	13,8	1,107	14º3
17	159,7	9,6	1,071	9º5	25	249,7	13,9	1,108	14º4
17,2	161,9	9,7	1,072	9º6	25,2	252,0	14,0	1,109	14º5
17,4	164,1	9,8	1,073	9º7	25,4	254,2	14,1	1,110	14º6
17,6	166,3	9,9	1,073	9º8	25,6	256,5	14,2	1,111	14º7
17,8	168,5	10,0	1,074	9º9	25,8	258,8	14,3	1,112	14º8

Figura A6. 1 - Tabela de conversão das leituras do refratômetro.