



Desfolha precoce e relações rendimento / qualidade na casta Loureiro (*Vitis Vinífera* L.)

Região dos Vinhos Verdes

**José António Teixeira Moreira Pestana
da Silva**

Mestrado em Engenharia Agronómica

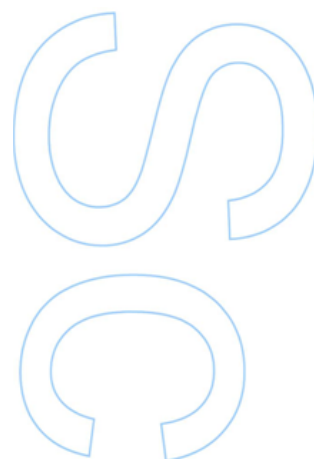
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2014

Orientador

Professor Doutor Jorge Bernardo Lacerda de Queiroz,
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Coorientador

Doutora Engenheira Maria Teresa da Fonseca Oliveira
Pereira Mota, Comissão de Viticultura da Região dos
Vinhos Verdes



AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todos o apoio e incentivo que me deram durante a longa caminhada percorrida, sem vocês não chegava aqui. Em especial:

Ao Professor Doutor Jorge Bernardo Lacerda de Queiroz, meu Orientador, que sempre esteve disponível para me apoiar durante este trabalho e durante o Mestrado. Por me ter levado a apaixonar durante as suas aulas por um mundo que até então me dizia pouco. Que a nossa amizade continue para sempre.

À Doutora Engenheira Maria Teresa Mota, minha co-Orientadora, que fez muito mais que co-orientar. Que sempre me incentivou, me ensinou, me ajudou no trabalho de campo e fora dele. Pela sua simpatia, e disponibilidade o meu muito obrigado.

À Comissão Executiva de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes, pela disponibilização dos meios essenciais à realização deste trabalho.

Ao Professor Doutor Joaquim Fernando Pinto da Costa, pela disponibilidade e ajuda na componente estatística deste trabalho.

Ao Mestre João Garrido, Diretor da EVAG, pela sua simpatia e apoio e conhecimentos transmitidos.

A todo o pessoal da EVAG, em especial à Dona Rosa, sempre simpática e bem-disposta.

À JOPAUTO, pela disponibilidade em demonstrar a desfolhadora PROVITIS, sem eles não existia a modalidade de desfolha mecânica.

A título póstumo ao meu Amigo e colega Eduardo Rosinhas. Onde quer que estejas, o meu muito obrigado pela amizade e companheirismo, desde os tempos de Geografia. Por me teres introduzido e dado a conhecer este mundo do qual falavas com tanta paixão e gosto.

Aos meus colegas de mestrado, pela amizade e companheirismo ao longo de 3 anos de “estudos”.

Ao Júlio e à Adriana, pelo apoio e incentivo, pela disponibilidade, mas acima de tudo pela grande amizade de já muitos e bons anos e que seja por muitos mais e ainda melhores, o meu muito obrigado.

Aos meus Avós, Tia Tina e Titó, aos meus Tios, Primos (grandes, médios e pequenos). À Sara por ter estado sempre lá para mim quando mais precisei, pela preocupação e ajuda. À Avó Luísa, que sempre ansiou a chegada deste momento mas não está cá para o presenciar. Ao Tio Manel, por tudo que me ensinou, por nunca me deixar esquecer que “não há substituto para o conhecimento”, sempre me incentivou a procurar e saber mais. A todos vós, agradeço tudo que me ensinaram e transmitiram e todo o apoio que me deram ao longo da vida.

E por fim, quero agradecer aos meus Pais e à minha Irmã. Por todo o amor, pelos valores que me incutiram desde que nasci, porque nunca deixaram de acreditar e por fazerem de mim a pessoa que sou hoje, nunca vos vou conseguir agradecer o quanto desejaria! Isto é para vocês.

RESUMO

Com este trabalho pretendeu-se estudar o efeito da desfolha precoce na relação qualidade / rendimento da casta Loureiro enxertada sobre 1103P. Este estudo foi realizado na Estação Vitivinícola Amândio Galhano, em Arcos de Valdevez, na Região dos Vinhos Verdes.

Foram definidas três modalidades: D5 – Desfolha de 5 folhas basais à floração; D8 – Desfolha de 8 folhas basais à floração; DM – Desfolha mecânica à floração; e comparadas com a modalidade não desfolhada, Testemunha.

Os resultados apontam para uma remoção significativa de área foliar após a desfolha na modalidade mais intensamente desfolhada (D8) face às restantes modalidades desfolhadas. À vindima verifica-se que as quebras provocadas pela desfolha na área foliar principal das modalidades desfolhadas foi compensada com o desenvolvimento e crescimento de netas, e, deste modo, a área foliar total à vindima de todas as modalidades do estudo, não apresenta diferenças a nível estatístico.

A intervenção da desfolha precoce provocou, ainda que sem relevância estatística, uma diminuição da taxa de vingamento nas modalidades desfolhadas e também uma redução significativa do diâmetro do bago nas modalidades com desfolha mais intensa (D5 e D8). Os indicadores de produção também foram afetados significativamente pela intervenção, a qual provocou uma redução no peso do cacho das modalidades desfolhadas face à modalidade não desfolhada.

Não se tendo verificado diferenças ao nível do rendimento, ao nível da compacidade e incidência de podridão, a desfolha precoce teve um papel preponderante na redução destes valores ao melhorar substancialmente o microclima ao nível dos cachos. A compacidade revelou valores significativamente inferiores para as modalidades desfolhadas, bem como a incidência de podridão (*Botrytis cinerea*) foi significativamente menor (cerca de duas vezes menor) nas mesmas modalidades, face à Testemunha.

Palavras-chave: Vinhos Verdes, *Loureiro*, desfolha precoce, rendimento, qualidade

ABSTRACT

The aim of this work was to study the effect of early defoliation on the relationship between quality and yield in the Loureiro grape cultivar grafted on 1103P. This study was performed at Estação Vitivinícola Amândio Galhano, located in Arcos de Valdevez, in the Vinho Verde Demarcated Region.

Three types of defoliation treatments were defined: D5 - Defoliation of 5 basal leaves at flowering; D8 - Defoliation of 8 basal leaves at flowering; DM - Mechanical defoliation at flowering; and compared to the control (T).

The results reveal a significant removal of main leaf area after defoliation in the most intensive treatment (D8) when compared to the other defoliation treatments. At harvest, the loss in the main leaf area of the defoliated vines, caused by defoliation, was compensated by the increase and growth of lateral shoots, therefore, the total leaf area, at harvest, among all defoliation treatments and control, have no statistical significance between them.

The early defoliation intervention caused, although without statistical significance, a decrease in the fruit set of defoliation treatments and also a significant reduction in the diameter of the berry within the more severe defoliation treatments (D5 and D8). Yield indicators were also significantly affected by the intervention, which caused a reduction of cluster weight of defoliated vines in opposition to the control.

Although we didn't verified differences on yield, regarding the cluster compactness and rot incidence, early defoliation played a major role in reducing these values by improving substantially the microclimate at the cluster level. The compactness revealed significantly lower values when the defoliation treatments were applied, as well as rot incidence (*Botrytis cinerea*), which was significantly lower (about two times lower) compared to control.

Keywords: Vinhos Verdes, *Loureiro*, early defoliation, yield, quality

ÍNDICE

Agradecimentos.....	I
Resumo	III
Abstract	IV
Índice.....	V
lista de quadros	IX
lista de figuras.....	XI
Lista de abreviaturas.....	XIII
1. Prefácio	1
1.1 Introdução	1
1.2 Casta Loureiro	3
1.3 Objetivos	3
2. Revisão de conhecimentos.....	4
2.1 Intervenções em verde	4
2.1.1 Desladroamento	5
2.1.2 Orientação da vegetação.....	5
2.1.3 Desponta	6
2.1.4 Monda de frutos.....	7
2.1.5 Desfolha precoce.....	10
3. Material e Métodos	18
3.1 Introdução	18
3.2 Região Demarcada dos Vinhos Verdes	18
3.3 Caracterização da Estação Vitivinícola Amândio Galhano.....	20
3.4 Caracterização da parcela utilizada no presente estudo	20
3.5 Material vegetativo.....	22
3.6 Delineamento experimental	23
3.7 Metodologias e técnicas experimentais	25

3.7.1	Poda.....	25
3.7.2	Intervenções em verde	25
3.7.2.1	Desladroamento.....	25
3.7.2.2	Orientação da vegetação	25
3.7.2.3	Desponta	26
3.7.2.4	Desfolha.....	26
3.7.3	Estrutura do coberto vegetal.....	29
3.7.3.1	Estimativa da área foliar.....	29
3.7.3.2	Dimensão da sebe e Superfície Foliar Exposta.....	30
3.7.3.3	Porosidade da sebe	30
3.7.4	Taxa de abrolhamento e Índice de Fertilidade Potencial.....	31
3.7.5	Taxa de vingamento	32
3.7.6	Estado hídrico das videiras (Potencial Hídrico).....	32
3.7.7	Avaliação da produção	33
3.7.7.1	Compacidade dos cachos	33
3.7.7.2	Estado sanitário.....	34
3.7.7.3	Componentes dos bagos	34
3.7.7.4	Componentes dos cachos.....	35
3.7.7.5	Evolução da maturação.....	35
3.7.7.6	Vindima	36
3.8	Análise estatística.....	37
4.	Apresentação e discussão de resultados.....	38
4.1	Avaliação agro-climática do ano de 2013	38
4.2	Avaliação do vigor	39
4.3	Potencial de produção	39
4.3.1	Percentagem de abrolhamento.....	39
4.3.2	Índice de fertilidade potencial	40
4.3.3	Taxa de vingamento	41
4.4	Caracterização da estrutura do coberto vegetal.....	42

4.4.1	Área foliar removida após desfolha.....	42
4.4.2	Evolução da área foliar	45
4.4.3	Dimensões da sebe	47
4.4.4	Superfície foliar exposta	48
4.4.5	Porosidade da sebe.....	48
4.5	Estado hídrico das videiras.....	50
4.6	Produtividade.....	52
4.6.1	Cachos	52
4.6.1.1	Compacidade dos cachos	52
4.6.1.2	Estado sanitário.....	53
4.6.1.3	Componentes dos cachos.....	54
4.6.2	Bago.....	56
4.6.2.1	Componentes do bago	56
4.6.2.2	Relação película / polpa	58
4.7	Avaliação da produção qualitativa e quantitativa	59
4.7.1	Rendimento	59
4.7.2	Maturação	60
4.7.3	Relação folha/fruto/qualidade	61
5.	Comparação de resultados.....	63
5.1	Vigor.....	63
5.2	Percentagem de abrolhamento e Índice de Fertilidade Potencial.....	64
5.3	Taxa de vingamento	64
5.4	Evolução da área foliar	65
5.5	Superfície foliar exposta	67
5.6	Porosidade	68
5.7	Potencial hídrico (base)	69
5.8	Indicadores compacidade e podridão	70
5.9	Componentes dos cachos	70

5.10	Componentes dos bagos	71
5.11	Produção de uvas.....	72
5.12	Maturação à vindima	73
6.	Conclusões.....	74
6.1	Conslusões.....	74
6.2	Considerações finais	75
7.	Bibliografia.....	76
8.	Anexos	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Avaliação do vigor do ciclo vegetativo de 2012. *Loureiro*. EVAG, 2014.

Quadro 2 – Percentagem de abrolhamento das diferentes modalidades. *Loureiro*. EVAG, 2014.

Quadro 3 – Fertilidade potencial média avaliada à floração. *Loureiro*. EVAG, 2014.

Quadro 4 – Taxa média de vingamento nas modalidades do estudo. *Loureiro*. EVAG, 2014.

Quadro 5 – Valores de área foliar total, área foliar removida e percentagem de área foliar da videira removida depois da aplicação das modalidades de desfolha. *Loureiro*. EVAG, 2014.

Quadro 6 – Dimensão da sebe à vindima (ht – altura total; largura a 80 cm; largura a 130 cm; largura de base; largura de topo). *Loureiro*. EVAG, 2014.

Quadro 7 – Percentagem de folhas interiores (fi), cachos interiores (ci) e buracos (b). *Loureiro*. EVAG, 2014.

Quadro 8 – Diâmetro dos bagos. *Loureiro*. EVAG, 2014.

Quadro 9 – Maturação: peso 100 bagos; teor de álcool provável (TAP); acidez total. *Loureiro*. EVAG, 2014.

Quadro 10 – Relação m^2 sfe (m^2) / kg de uvas produzidas. *Loureiro*. EVAG, 2014.

Quadro 11 – Avaliação do vigor dos ciclos vegetativos de 2009, 2011, 2012, 2013. *Loureiro*. EVAG, 2014

Quadro 12 – Percentagem de abrolhamento e ifp dos ciclos vegetativos de 2010, 2011, 2012 e 2013. *Loureiro*. EVAG, 2014

Quadro 13 – Taxa média de vingamento dos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013. Loureiro. EVAG, 2014

Quadro 14 – Valores percentuais de área foliar principal removida nos ciclos vegetativos de 2012 e 2013. Loureiro. EVAG, 2014

Quadro 15 – Valores médios de superfície foliar exposta (sfe) em m² de folhas/ m² de solo nos ciclos vegetativos de 2012 e 2013. Loureiro. EVAG, 2014

Quadro 16 – Valores médios do número de camadas de folhas (ncf) e da percentagem de cachos interiores (%ci) nos ciclos vegetativos de 2012 e 2013. Loureiro. EVAG, 2014

Quadro 17 – Valores médios de compacidade e podridão registados nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013. Loureiro. EVAG, 2014

Quadro 18 – Média dos componentes do cacho (peso do cacho e peso médio do bago) nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013. Loureiro. EVAG, 2014

Quadro 19 – Avaliação da maturação à vindima (teor de álcool provável (TAP) e acidez total) nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013. Loureiro. EVAG, 2014

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Região demarcada dos vinhos verdes, fonte: CVRVV	19
Figura 2 - Parcela do estudo na EVAG, fonte: google maps	21
Figura 3- Pâmpanos e folhas de Loureiro, fonte: Catálogo de castas. IVV, 2011.....	23
Figura 4 - Delineamento experimental, EVAG, 2014.....	24
Figura 5 - Máquina de desfolha lr350 provitis. Loureiro, EVAG, 2014	26
Figura 6 - desfolha na modalidade d5. <i>Loureiro</i> , EVAG,2013	27
Figura 7 - Desfolha na modalidade d8. <i>Loureiro</i> , EVAG, 2014.....	27
Figura 8 - Videira antes da desfolha mecânica. <i>Loureiro</i> , EVAG, 2014.....	28
Figura 9 - Videira após desfolha mecânica. Loureiro, EVAG, 2014.....	28
Figura 10 - Pesagem de bagos. Loureiro, EVAG, 2014	36
Figura 11 - Valores médios de área foliar. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.....	43
Figura 12 - Valores médios de área foliar das netas, registados antes e depois da aplicação das modalidades de desfolha. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.	44
Figura 13 - Valores médios da evolução da área foliar (AF da videira, AF principal e AF das netas), em 3 medições. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.	45
Figura 14 - Valores médios da superfície foliar exposta (SFE) em m ² de folhas/ m ² de solo, à maturação (10 de Setembro). <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.	48
Figura 15 - Valores médios do número de camadas de folhas pelo método Point Quadrat. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.	49
Figura 16 - Potencial hídrico foliar de base, às 10h, às 14h e às 18h. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.	51
Figura 17 - Compacidade média dos cachos, de acordo com a norma 204 da O.I.V. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.....	52
Figura 18 - – Intensidade do ataque de podridão à vindima. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014. ..	53
Figura 19 - Média dos componentes do cacho (peso, comprimento e ráquis). <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.....	54
Figura 20 - Média dos componentes do cacho (peso médio do bago, número e volume). <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.	55

Figura 21 - Amostragens de componentes do bago (peso de 10 bagos, nº e peso de grainhas). <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.	56
Figura 22 - Valores médios do peso da película e peso da polpa e relação entre eles. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.....	58
Figura 23 - Média de produção, com os respectivos pesos de cacho, número de cachos por videira e produção por cepa (kg). <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.	59
Figura 24 - Teor de álcool provável medido a 5, 12 e 19 de setembro. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014	60
Figura 25 - Valores médios de área foliar total à vindima nos ciclos vegetativos de 2012 e 2013. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.	66
Figura 26 - Valores médios de área foliar das netas à vindima nos ciclos vegetativos de 2012 e 2013. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.	67
Figura 27 - Valores médios do potencial hídrico foliar de base nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.	69
Figura 28 - Relação película/polpa (%) nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2014.....	71
Figura 29 - Média de produção de uvas / cepa (kg) nos ciclos vegetativos de 2012, 2012 e 2013. <i>Loureiro</i> , EVAG, 2014	72

LISTA DE ABREVIATURAS

1103P - 1103 Paulsen

AF - Área foliar

AT - Acidez total

D5 - Desfolha à floração de 5 folhas basais

D8 - Desfolha à floração de 8 folhas basais

DM - Desfolha mecânica à floração

EVAG - Estação Vitivinícola de Amândio Galhano

hT - Altura total da sebe

IFP - Índice de fertilidade potencial

Lb - Largura da sebe ao nível da base

Lc - Largura da sebe ao nível dos cachos

Lt - Largura da sebe no topo

NCF - Número de camada de folhas

NL1 - Número de folhas principais

NL 2 - Número de folhas secundárias (netas)

%FI - Percentagem de folhas interiores

%CI - Percentagem de cachos interiores

%B - Percentagem de buracos

SFE - Superfície foliar exposta

T - Testemunha

TAP - Teor de álcool provável

Ψ - Potencial hídrico foliar de base

1. PREFÁCIO

1.1 INTRODUÇÃO

O microclima ao nível do cacho é, de uns anos a esta parte, objeto de estudo de diversos autores, dada a sua importância na composição e qualidade dos mostos e vinhos a obter. Para praticar uma viticultura de qualidade é essencial a manipulação do coberto vegetal através das “intervenções em verde” e, no presente caso, em especial a desfolha. Estas intervenções têm como principal objetivo a criação de um microclima favorável ao melhor desenvolvimento do cacho, pois possibilitam a penetração de luz conduzindo desta forma a um controlo fotossintético e fitossanitário mais eficiente.

De todas as intervenções em verde sobre a vinha, destacamos a desfolha, uma técnica cultural que se define como sendo a remoção de um número variável de folhas ao nível dos cachos (Castro *et al.*, 2006). Esta técnica traz grandes vantagens ao nível da maturação uma vez que melhora a composição das uvas (Castro *et al.*, 2006). A alteração do microclima da videira ao nível dos cachos permite melhores arejamento e exposição destes à luz (Kliewer *et al.*, 1990; Zoecklein *et al.*, 1992; Koblet *et al.*, 1994; Payan, 1998; Serrano e Feverel, 1998; Deloire *et al.* 2000; Andrade *et al.*, 2005) o que tem consequências diretas na qualidade dos vinhos obtidos, por exemplo, no que diz respeito ao teor de antocianinas e fenóis nos vinhos tintos (Leppert, 1994; Andrade, 2003). A desfolha permite também que, em situações de orvalho ou chuva, o cacho seque de forma mais rápida e fácil, diminuindo o risco de doenças criptogâmicas, como a podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*), ao tornar o microclima menos húmido à volta dos cachos (Andrade *et al.*, 2005). Outra vantagem é a maior eficiência e eficácia dos tratamentos efetuados, permitindo a sua incidência direta sobre os cachos (English *et al.* 1990; Queiroz, 1996; Andrade *et al.* 2005). De referir também que a desfolha tem consequências diretas no rendimento da vindima manual pois a exposição dos cachos permite uma melhor visualização dos mesmos por quem os está a vindimar (Castro *et al.*, 2006).

O importante papel das folhas da base, as que serão alvo de desfolha neste ensaio, é referido por Castro (1990), pois, quando expostas à luz são as mais

rentáveis, uma vez que são o suporte preferencial do cacho para o seu desenvolvimento e maturação.

Apesar das muitas vantagens que esta operação tem, é necessário ser feita uma chamada de atenção. É importante compreender que os bons resultados desta prática dependem da severidade e da época em que é realizada, pois os bons resultados vão depender de isso mesmo (Poni *et al.*, 2006). Em regiões de forte insolação e elevada temperatura, uma desfolha intensa aumenta o risco de escaldão (Andrade *et al.*, 1997), enquanto uma desfolha reduzida poderá não surtir os efeitos desejados (Castro *et al.*, 2006), sendo por isso necessário encontrar a solução mais adequada.

Por este facto, a escolha da época de realização (fase do ciclo vegetativo) desta operação é de extrema importância, mas também a intensidade com que a mesma é realizada. Uma desfolha efetuada demasiado cedo pode levar à remoção de folhas ativas, podendo prejudicar o desenvolvimento das uvas bem como a fertilidade do ano seguinte. Se por outro lado esta ação for realizada demasiado tarde pode levar ao escaldão das uvas, ficando os objetivos por atingir. Uma altura ideal para a desfolha é, segundo Castro *et al.* (2006), entre o “bago de chumbo” e o “bago de ervilha”, afirmando ainda que em certas regiões, esta operação é realizada com o objetivo de acelerar e facilitar a colheita manual, aumentando o rendimento. Porém, Koblet *et al.* (2005) afirmam que a realização desta operação entre a floração e as duas semanas seguintes poderá levar à redução de fertilidade no ano seguinte, pois uma eliminação precoce de folhas fotossinteticamente ativas pode não ser correspondida por um aumento de netas, opinião também partilhada por Castro (1990), que considera que nesta fase as folhas da base são as mais rentáveis.

Kliwer (1990), Poni *et al.*, (2006 e 2009) e Intrieri (2008) são da opinião que a desfolha precoce é uma vantagem, no caso de valores muito elevados de rendimento, pois poderá diminuir o mesmo em castas mais vigorosas.

A desfolha mecânica é vista por Castro *et al.* (2006) como uma boa alternativa à manual, tendo a primeira custos mais reduzidos e eficácia semelhante. Contudo, para *vinhos de excelência*, esta desfolha deve ter como complemento a desfolha manual, que vai retirar as folhas mais interiores ou entre os cachos, aquelas que não foram retiradas mecanicamente.

A técnica da desfolha precoce pode então ser vista como uma excelente alternativa à intervenção de monda, dado que a última operação é alvo de opiniões e conclusões algo inconsistentes (Gouveia, 2006; Martins, 2007), que iremos mais à frente descrever.

1.2 CASTA LOUREIRO

Originária do vale do rio Lima, esta nobre casta branca é recomendada em quase toda a Região dos Vinhos Verdes com as exceções das sub-regiões de Amarante, Baião e Basto, estando a sua área de cultivo em franca expansão. Caracterizada por altos níveis de produtividade e fertilidade, os vinhos de Loureiro são marcados pela sua elevada acidez, harmonia e aromas “perfumados”, de cor citrina, muito frescos e elegantes. Produz vinhos monovariais mas é também muitas vezes utilizada em vinhos de lote, geralmente combinada com as castas Trajadura, Arinto ou até Alvarinho (IVV, 2011).

O abrolhamento é aberto, branco, com orla em carmim. A folha jovem é verde com algumas manchas bronze, muito bolhosa e cotanilhosa na página inferior. De porte meio-ereto a horizontal, os seus pânpanos possuem entrenós verdes e nós com estrias avermelhadas na face dorsal e verdes na face ventral. A folha adulta é de tamanho geralmente médio, pentagonal e quinquelobada, às vezes trilobada, de cor verde médio. O seio peciolar é pouco aberto e com base em V. O cacho é grande e por vezes médio, cilindro-cónico e de compacidade média. Os seus bagos são de tamanho médio e uniforme, de cor verde amarelada e com película de espessura média. Grainhas pouco duras, regularmente uma por bago. Sarmentos extensos e vigorosos, entrenós de comprimento médio e nós relativamente volumosos (IVV, 2011).

1.3 OBJETIVOS

Este trabalho tem como principal objetivo verificar se a técnica da desfolha precoce, manual ou mecânica, na casta Loureiro é, uma estratégia adequada para a obtenção de uvas de qualidade face a diferentes níveis de produção. Será também objetivo deste trabalho aprofundar e reunir o conhecimento já existente acerca desta casta e do comportamento da mesma na Região dos Vinhos Verdes.

2. REVISÃO DE CONHECIMENTOS

2.1 INTERVENÇÕES EM VERDE

Para obter vinhos de qualidade superior, as intervenções em verde são operações imperativas. Elas são determinantes na atividade fisiológica da videira (Castro *et al.* 2006) e, por consequente, na qualidade das uvas e vinhos.

Por definição, são realizadas durante o período de atividade vegetativa da planta, e têm um papel preponderante na regulação do microclima do coberto vegetal com resultados notáveis aos níveis sanitário e fisiológico, permitindo a existência de condições, o mais ideal possível, ao crescimento e maturação dos cachos. Castro *et al.* (2006) refere que em vinhas vigorosas, que apresentem desequilíbrios microclimáticos, estas intervenções assumem um papel ainda mais preponderante, devido à heterogeneidade da vegetação, sobreposição foliar e ensombramento dos cachos.

As intervenções em verde são, como o nome indica, todas as operações efetuadas sobre os órgãos herbáceos da videira, passíveis de modificar o seu número, peso, superfície e posição (Branas, 1974). Desfolha, desponta, desladroamento, despampa, desneta, orientação da vegetação e monda de inflorescências e cachos são técnicas que, ao complementar-se umas com outras, permitem obter os melhores resultados (Magalhães, 2008).

Os objetivos destas intervenções passam pela correção da poda de inverno, restauro do equilíbrio entre vegetação e frutificação, criação de um coberto vegetal equilibrado que possibilite uma favorável maturação das uvas, melhoramento do microclima ao nível dos cachos, promoção do vingamento, pela facilitação do controlo do vigor e da superfície foliar exposta, por minorar ou impedir o desenvolvimento de doenças através da manipulação do microclima, aumento da eficácia dos tratamentos a realizar na vinha bem como a operação de vindima (especialmente a manual), facilitar a circulação das máquinas no interior da vinha e a poda do ano seguinte, controlar a produção, seja pela monda de cachos ou inflorescências ou, no caso do presente estudo, através da desfolha precoce, permitir a formação da estrutura permanente das jovens videiras e conduzir a uma decréscimo geral dos custos da produção, se possível com aumento de rendimento e ganhos na qualidade. (Castro,

1990; Smart e Robinson, 1991; Lopes, 1994; Cruz *et al.*, 1995; Mota e Garrido, 2001; Queiroz, 2002; Magalhães, 2008).

Nos pontos seguintes deste trabalho iremos apresentar uma revisão bibliográfica que consideramos relevante para a melhor compreensão das intervenções em verde que foram aplicadas e estudadas durante este trabalho.

2.1.1 DESLADROAMENTO

O desladrimento consiste na eliminação dos lançamentos provenientes de olhos dormentes e adventícios da madeira velha, que aparecem no tronco ou noutras zonas permanentes, são vulgarmente conhecidos como ladrões. Utilizam fotoassimilados que poderiam ser utilizados por outros órgãos produtivos da videira, mas não produzem uvas. Potenciam o desenvolvimento de doenças criptogâmicas, especialmente quando localizados mais perto do solo (Queiroz, 2002). Esta técnica permite também a remoção de lançamentos que provenham de abrolhamentos múltiplos (mesmo olho) ou que estejam mal situados. Mota e Garrido (2001) evidenciam que na casta Touriga Nacional este acontecimento é muito frequente, pelo que uma intervenção deverá ser sempre efetuada e o mais cedo possível sob pena de desperdício de reservas essenciais ao desenvolvimento vegetativo útil da videira.

Por outro lado, alguns ladrões podem ser benéficos para a poda do ano seguinte (Castro *et al.*, 2006), mas é preciso ter sempre especial atenção às doenças do lenho que neles possam estar incubadas.

2.1.2 ORIENTAÇÃO DA VEGETAÇÃO

A orientação da vegetação é segundo Castro (1990), das intervenções em verde, aquela que revela maiores ganhos. Esta técnica tem efeitos diretos sobre a fisiologia da videira, bem como na qualidade e quantidade da produção a qual aumenta significativamente. Atualmente esta operação é facilitada para as sebes ascendentes pela utilização de arames duplos, os quais têm a função de guiar os lançamentos “novos” entre eles de modo a que estes atinjam e se fixem ao arame superior, evitando que os mesmos sejam retombantes e se liguem a outros de linhas contíguas. Os arames têm por isso de estar em constante e elevada tensão de modo a

conseguirem suportar toda a pressão que os lançamentos exercem sobre eles (Magalhães, 2008). A facilidade da operação de máquinas agrícolas no interior da vinha é consequência direta e imediata da utilização desta técnica, pois ao orientar-se a vegetação consegue-se maior eficácia nos tratamentos fitossanitários e de igual modo as operações de trabalho do solo são realizadas com maior facilidade.

Ao nível fisiológico, conseguem-se também ganhos substanciais, pois os lançamentos orientados na vertical ascendente têm um crescimento muito mais acelerado, permitindo assim que valores mais elevados de área foliar funcional possam ser atingidos numa fase mais precoce do ciclo, o que por sua vez vai influenciar positivamente a captação de luz solar, reduzindo a quantidade de folhas ensombradas (Castro *et al.* 2006).

Mota (2005) refere como limitação a esta técnica o elevado trabalho manual necessário, devendo o mesmo ser efetuado num período de tempo o mais curto possível.

2.1.3 DESPONTA

A desponta consiste na supressão das extremidades dos lançamentos e constitui a intervenção em verde utilizada mais vulgarmente sendo que, numa viticultura intensiva e competitiva, com elevadas densidades, a sua realização é imprescindível e de primordial importância (Branas, 1974; Mota & Garrido, 2001).

A realização desta operação tem resultados variáveis, consequência da severidade e do momento em que a mesma é efetuada, contudo os seus principais objetivos são: fisiológicos, microclimáticos, fitossanitários, culturais e de mecanização. Na prática, pretende-se alterar as relações “*source/sink*”, diminuir os riscos de desavinho, providenciar um melhor microclima ao nível das folhas melhorando a sua exposição e arejamento, reduzindo os riscos de ocorrência de míldio, oídio e podridão cinzenta nos cachos, favorecer o vingamento bem como a produção de fotoassimilados, controlar o vigor, eliminar os órgãos mais jovens e por isso sensíveis ao ataque de fungos e facilitar a aplicação de produtos fitossanitários e operações de amanho do solo por pessoas ou máquinas (Branas, 1974; Champagnol, 1984; Castro, 1990; Lopes, 1994; Mota & Garrido, 2001; Queiroz, 2002).

Segundo Castro (1990), a realização desta operação poderá proporcionar ganhos significativos de rendimento e qualidade, dependendo a mesma, da casta, da região e da época de realização. Queiroz (2002) afirma que a despona deve ser efetuada na altura em que os lançamentos ainda se encontrem na posição vertical de modo a que seja mais eficaz e se evite a formação de “chapéus” de vegetação.

2.1.4 MONDA DE FRUTOS

As produções excessivas provocam um atraso na maturação e reduzem a qualidade das uvas (Jackson & Lombard, 1993).

Atualmente, de modo a controlar a produção e a melhorar a qualidade da mesma recorre-se, entre outros, à monda de frutos. Para além de melhorar a qualidade fitossanitária das uvas, esta técnica tem como principal objetivo melhorar a maturação das uvas à vindima. Este controlo permite não ultrapassar os limites de produção impostos por lei para vinhos com designação de origem, mantendo um nível de qualidade constante e elevado (Carboneau *et al.*, 1977, Gay *et al.*, 1995).

A monda de cachos deve ser usada pontualmente, como recurso, servindo para corrigir erros, quer sejam estes a escolha da casta ou do porta enxerto, a exposição e densidade da plantação, o sistema de condução escolhido, ou, por outro lado, erros de poda, gestão do solo e da rega ou outras intervenções em verde (Queiroz, 2010).

Esta operação pode ser realizada segundo três métodos, o manual, o químico e o mecânico, sendo a monda manual a mais utilizada. Qualquer um dos métodos deve ser precedido de uma estimativa de colheita e de uma avaliação da superfície foliar exposta. A estimativa da colheita é sempre dificultada pois está condicionada às condições meteorológicas entre o tempo que intercede a monda e a vindima, o que pode originar diferenças significativas entre a previsão e o rendimento efetivo (Renaud, 2002).

A monda manual consiste, então, na eliminação de cachos e é a mais comum das três apresentadas, sendo mais utilizada em uvas de mesa. Previamente à monda de cachos, deve ser efetuada uma avaliação do potencial de produção e da superfície foliar exposta e assim determinar a intensidade da monda. Com uma probabilidade de

erro variável, a estimativa da colheita depende em grande parte das condições meteorológicas daquele ano, que se sentiram até à data e que se irão sentir até à vindima, podendo influenciar os resultados finais, afastando-os da previsão anteriormente estimada. Cunha *et al.* (2001) aplicam modelos de previsão quantitativa de vindima, com elevado grau de segurança, que são utilizados a uma escala regional, podendo, com alguns ajustes, ser utilizados a uma escala inferior.

Os primeiros cachos a serem retirados devem ser aqueles que mostrem problemas sanitários, em seguida os de menor maturação e/ou que apresentem bagoinha e, por último, os que se localizem numa posição superior no sarmento (Boubals, 2001).

A monda química é feita com recurso a substâncias metabolicamente ativas, como é o caso do etefão, que, ao atuarem como reguladores do crescimento, aumentam a concentração de etileno o que provoca a abscisão dos frutos. Com a aplicação de cobre à floração pode ainda induzir-se o desavinho devido ao efeito polinícida deste metal (Aires *et al.*, 1997).

A monda mecânica pode ser realizada com auxílio da máquina de vindimar que ao passar na vinha entre o vingamento e o fecho do cacho elimina um certo número de bagos (Gay *et al.*, 1995). Smart *et al.* (1990), afirma que a monda mecânica deve ser realizada numa fase avançada do ciclo vegetativo, próxima do fim do crescimento da videira.

Queiroz (2010) assinala que em locais em que houve uma incorreta seleção do local de implantação da vinha, ou foram efetuadas combinações erradas de casta vs. porta-enxerto, utilização errada de clones, técnicas culturais praticadas inadequadas, pratica-se a monda de frutos erradamente como forma de compensar os erros feitos previamente e que podiam ter sido evitados. O autor afirma ainda que nestes casos existem alternativas à monda de frutos tais como: adoção de práticas culturais conhecidas por diminuir o potencial vegetativo (enrelvamento ou limitação da carga), utilização de porta-enxertos menos vigorosos e sistemas de condução adequados. Ainda assim, há anos pontuais em que os níveis de abrolhamento com fertilidade elevada se verificam, bem como altas taxas de vingamento ou condições climáticas adversas durante a fase de maturação, nestes casos o autor aconselha a monda de frutos como intervenção corretiva sobre a produção.

Queiroz (2002) efetuou um estudo na Região do Douro, nos anos de 1995 a 1999 na casta Tinta Roriz e verificou que na modalidade mondada a 25% ao fecho do cacho houve uma redução no rendimento, não significativa, de 12% relativamente à Testemunha no que toca à produção (kg/cepa). Por outro lado nas modalidades mondadas a 50% ao bago de ervilha e a 27% ao pintor houve uma redução na produção de 29%. O teor de álcool provável teve uma tendência geral a aumentar, mas a modalidade que mais se destacou foi a que foi alvo de monda a 50% com ganhos significativos.

Noutro estudo da mesma casta, efetuado por Gouveia (2006), na região do Dão, a realização de monda a 50% ao pintor permitiu concluir que apenas os vinhos resultantes desta modalidade apresentavam qualidade global para classificação de “reservas”, “garrafeiras”, ou “Dão Nobre”. Neste estudo foi verificado pelo autor uma redução no rendimento de 39% e uma recuperação da massa dos bagos de cerca de 7%.

Num ensaio realizado por Carbonneau *et al.* (1997), nas castas Merlot e Cabernet Sauvignon, com mondas de cachos de 25%, 50% e 70%, observou-se uma redução de rendimento proporcionalmente menor à intensidade da monda. Neste estudo, os autores verificaram também que, ao invés do rendimento, o teor de álcool provável aumentava tanto mais quanto maior a intensidade da monda enquanto a acidez total diminuiu. As mondas foram realizadas uma semana após o vingamento e uma semana previamente ao pintor sendo que as mondas realizadas em ambas as castas ao vingamento obtiveram produções superiores.

Pita (2006) efetuou um estudo na casta Syrah, na Região do Ribatejo, com mondas entre os 40% e os 60%, em que os resultados obtidos foram de quebras na produção entre os 16% e os 50%. Noutro estudo realizado por Clímaco *et al.* (2004), com a casta Alicante Bouschet, na Região de Terras do Sado, foram efetuadas mondas ao pintor com intensidades que variaram entre os 43% e os 71%, e concluíram que quanto maior a monda maiores as perdas de rendimento.

A casta Alfrocheiro foi alvo de um estudo de dois anos realizado por Botelho *et al.* (2007), tendo os resultados obtidos apontado para uma redução de rendimento entre os 30% e os 40%, proporcionais à monda efetuada. A massa dos cachos nas modalidades mondadas, relativamente à Testemunha, não sofreu alterações.

Num ensaio efetuado em 1999 por Queiroz (2002) verificou-se um atraso na maturação, a partir de Setembro, da Testemunha, relativamente às modalidades mondados, tendo como consequência uma diferença de uma unidade no teor de álcool provável. O pH e a acidez total não sofreram alterações significativas nas várias modalidades do estudo.

Gutierrez (2004) constatou que a data da vindima pode ser antecipada devido à realização de uma monda de inflorescências, flores, bagos ou cachos, independentemente do estado fenológico em que a vinha se encontra no momento da intervenção ou da intensidade desta, num valor que Boubals (2001) estima entre 5 e 10 dias.

Martins (2007) num estudo sobre a casta Touriga Nacional, verificou uma antecipação da vindima entre 5 e 7 dias, para as modalidades mondados a 30 e 60%.

Os trabalhos de Cardoso (2006) e Martins (2007) constataam que os resultados da monda nem sempre são os desejados. O primeiro foi efetuado na casta Baga com mondas a 25% e a 50% e o segundo realizado na casta Touriga Nacional e não obtiveram qualquer ganho de qualidade nos vinhos mesmo a nível de análise sensorial.

2.1.5 DESFOLHA PRECOCE

Como já foi referido anteriormente neste trabalho, existem diversas formas de limitação do rendimento, todavia, os resultados obtidos por vezes são inconsistentes e nem sempre são os desejados. Numa viticultura moderna o controlo sobre a regulação do desempenho da vinha é um fator essencial para se obter produções de boa qualidade a custos sustentáveis. Neste sentido, com o presente trabalho, procedemos a um estudo sobre a desfolha precoce, quais os seus efeitos diretos no microclima da videira ao nível dos cachos, se funciona como técnica limitadora de rendimento e se isso se traduz numa melhor qualidade das uvas.

A desfolha precoce consiste na remoção de um determinado número de folhas basais da videira que neste estudo foi realizada à floração. Petri *et al.* (2003) afirmam

que tradicionalmente deverá ser efetuada no amadurecimento e geralmente em condições de elevada densidade de folhas. É uma intervenção que pode ser facilmente realizada com recurso à mecanização o que por si só se traduz numa mais-valia, pois deste modo consegue-se uma redução nos custos da intervenção tornando-se assim numa alternativa economicamente competitiva às práticas tradicionais manuais.

A taxa de vingamento, o peso dos cachos e a produção de uvas por videira podem ser significativamente reduzidas com o recurso à técnica da desfolha precoce (Diago *et al.*, 2010). No entanto, os mesmos autores afirmam ainda que esta intervenção potencia a qualidade dos vinhos, nomeadamente teores em álcool mais elevados e características organoléticas superiores, pois providencia uma melhor porosidade vegetativa e uma quase ideal exposição dos cachos à luz solar. Também Bledsoe *et al.* (1988) são da opinião que os objetivos da desfolha clássica passam pelo aumento da exposição solar dos cachos para melhorar a sua qualidade mas acima de tudo reduzir a incidência de doenças fúngicas e criptogâmicas. Gubler *et al.* (1991) acrescentam ainda que permite aumentar a eficácia dos tratamentos fitossanitários a realizar sobre a vinha.

Segundo Poni *et al.* (2005, 2006), esta é uma técnica que mecanizada poderia ser usada na limitação de rendimento de uma vinha.

Em relação à época de realização desta operação, grande parte dos autores está de acordo com as fases do ciclo em que esta deve ser realizada. Trabalhos realizados por Poni *et al.* (2006, 2009), Intrieri *et al.* (2008), Diago *et al.* (2009), concluem que quando realizada entre a floração e o vingamento tem uma maior influência negativa no vingamento. Tal facto deve-se à necessidade de carboidratos na floração, determinante para o vingamento dos frutos (Combe, 1959; Caspari & Lang 1996). Diago *et al.*, (2009) constataram no seu trabalho que a desfolha realizada precocemente trás benefícios ao nível dos compostos da uva, nomeadamente de antocianinas, riqueza em sólidos solúveis e teores de acidez mais baixos, factores que potenciam maiores graus de maturação justificados pelo rácio folha/fruta ser mais elevado. No seu trabalho Tardaguilla *et al.* (2010), afirmam que os resultados finais podem ser influenciados pela época de realização da operação. Estes autores partilham também a mesma opinião de que a desfolha precoce ao vingamento melhora substancialmente a composição química dos vinhos e as características

organolélicas do mesmo. Para Coombe, (1962) e Caspari & Lang (1996), esta intervenção tem como principal objetivo a relação entre o rendimento e a disponibilidade de açúcares no momento da pré-floração.

Andrade *et al.*, (2008) assinalam que são necessários estudos regionais inter- anuais nas principais castas para haver uma avaliação criteriosa das vantagens e das desvantagens da desfolha, pois esta é variável com a casta, a localização da vinha, a intensidade e a época em que se realiza.

Em Itália os primeiros estudos sobre desfolha precoce foram efetuados por Poni *et al.* (2005, 2006), nas castas tintas Sangiovese e Trebbiano, respetivamente. São castas extremamente produtivas, com cachos muito compactos e muito suscetíveis à podridão.

O primeiro estudo foi realizado na zona de Piacenza em Itália no ano de 2005. A casta tinta Sangiovese é a mais amplamente cultivada naquele país. Neste estudo foi efetuada uma desfolha de seis folhas basais à floração e foram deixadas videiras Testemunha sem qualquer tipo de desfolha.

O estudo da casta Trebbiano foi realizado na região de Imola, Itália, ao longo de três anos (2003 a 2005). Foram pré-definidas quatro modalidades de estudo: uma modalidade “Testemunha” que não sofreu qualquer tipo de desfolha manual ou mecânica; desfolha manual de 8 folhas basais ao vingamento; desfolha manual de quatro folhas em oito (remoção de “folha sim folha não”) à floração e as restantes quatro ao vingamento. Todas as netas foram removidas em todas as modalidades.

Os resultados para casta Sangiovese mostraram que, em relação à área foliar, esta diminuiu numa primeira fase, aquando da desfolha. Contudo, o crescimento de folhas secundárias das netas na modalidade desfolhada acabou por compensar a área foliar perdida e, na vindima, ambas as áreas foliares (modalidade desfolhada e Testemunha) eram idênticas. Na modalidade desfolhada houve uma diminuição da taxa de vingamento e do peso da polpa e dos bagos. Como o peso das películas se manteve houve um aumento significativo da relação película/polpa. O número de grainhas e o seu peso foi menor na modalidade desfolhada. No que diz respeito ao mosto, a concentração de antocianinas e de sólidos solúveis foi superior em relação à

Testemunha. Por outro lado, a acidez total foi mais elevada na modalidade desfolhada e o valor de fenóis totais foi mais reduzido, também nesta modalidade.

A casta Trebbiano apresentou, nas modalidades desfolhadas, menores áreas foliares em relação à Testemunha. A modalidade com desfolha de oito folhas basais à floração foi a que originou um maior crescimento de netas até à vindima. A taxa de vingamento nas modalidades desfolhadas também foi menor bem como o número de flores por inflorescência. Os parâmetros rendimento por lançamento, peso dos cachos e dos bagos, número de bagos por cacho, compacidade dos cachos e incidência de *Botrytis* foram significativamente menores nas modalidades desfolhadas em comparação com a Testemunha, sendo que o efeito da desfolha sobre o número de bagos foi a variável com mais influência na redução do rendimento. Neste estudo houve também uma compensação da área foliar por parte da planta com o crescimento de netas, esta ocorrência foi particularmente significativa na modalidade desfolhada à floração e de desfolha de quatro folhas à floração e quatro folhas ao vingamento. Em semelhança com o estudo anterior, também nesta casta, o mosto apresentou maior teor de sólidos solúveis, menores valores de pH e ácido málico e maiores concentrações de ácido tartárico.

Na Região do Dão, em concreto no Centro de Estudos Vitivinícolas do Dão, um trabalho com a duração de três anos (1999 a 2002) foi efetuado por Andrade *et al.*, (2003) na casta Jaen. O principal objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da desfolha na fotossíntese da videira e posteriormente as suas consequências na produção e qualidade organolética dos vinhos resultantes. Foram então definidas três tipos de modalidade de desfolha: Testemunha, sem qualquer intervenção; remoção de folhas nos seis nós basais consecutivos; eliminação de folhas nos 3 nós basais consecutivos. Diferentes parâmetros foram avaliados em cada uma das modalidades mencionadas: percentagem e qualidade da radiação intercetada no interior da sebe, taxa de fotossíntese e condutância estomática a nível da vinha. Foi também analisada a componente de rendimento, álcool provável, acidez total, antocianinas, fenóis e taninos. A incidência de podridão cinzenta foi igualmente analisada nas modalidades desfolhadas em comparação com a Testemunha. Os resultados deste ensaio mostraram que houve um aumento de radiação no interior da sebe, melhorando desta forma o microclima em relação à Testemunha, a qualidade desta radiação teve níveis mais altos na modalidade de desfolha mais intensa. Relativamente ao rendimento e à acumulação de açúcares não houve alterações significativas em qualquer uma das

modalidades desfolhadas face à Testemunha. Em relação aos compostos da uva houve alterações, verificando-se um aumento dos compostos fenólicos (taninos e antocianinas) na modalidade com maior desfolha, que pode, em parte, ser explicado pelo aumento da exposição dos cachos à radiação. A nível sanitário registou-se uma melhoria significativa de ataque de podridão na modalidade com maior desfolha face à Testemunha.

O trabalho realizado por Martinez-de-Toda e Tardaguila (2003) evidencia outras vantagens resultantes da aplicação da técnica da desfolha precoce sobre a vinha como a ausência de necessidade de realizar desneta e o arejamento dos cachos em épocas posteriores, lembrando também que são duas técnicas que requerem muita mão-de-obra e por isso influenciam diretamente o custo do produto final. No trabalho realizado por Tardaguila (2009), o tempo estimado para a desfolha mecânica é de 2 a 3 horas por hectare. Esta intervenção pode ser realizada por dois tipos de máquinas: uma cilíndrica de aspiração e corte que aspira as folhas para o seu interior através de uma grade enquanto uma lâmina no seu interior procede ao corte das mesmas; a outra é de ar comprimido e aplica um jacto de ar com elevada pressão diretamente sobre a videira. Poni *et al.*, (2006) constataram que uma desfolha realizada muito precocemente, como é o caso da floração, estimula o crescimento de netas o que pode ser benéfico na regulação do excesso de exposição dos cachos protegendo-os da radiação.

Diago *et al.*, (2009) realizaram um estudo sobre as castas Tempranillo, Graciano e Mazuelo em dois anos (2007 e 2008), na Região de Rioja. Este estudo incidiu sobre o efeito da desfolha precoce na regulação do rendimento e composição das uvas e vinho obtido. Para isso foram avaliados diversos parâmetros: fertilidade e estado sanitário das uvas, desenvolvimento vegetativo do cacho, porosidade da vegetação e exposição dos cachos. As desfolhas foram realizadas em pré-floração e vingamento e os métodos utilizados foram a desfolha manual e a desfolha mecânica. Na desfolha mecânica foi utilizada uma máquina equipada com um compressor que emitia ar pressurizado sobre os 60 centímetros basais da parede vegetativa da videira, quebrando os limbos das folhas. Foram realizadas passagens a três velocidades diferentes: 0,5 km/h, 2 km/h e 3 km/h. Ao nível da porosidade, verificou-se um aumento da exposição à radiação nas modalidades desfolhadas. A exposição dos cachos foi avaliada através de fotografias dos cachos em estudo. Nessas fotografias eram contabilizados os pixels referentes ao cacho e de seguida relacionados com os

quilogramas de uvas produzidas. Em relação ao controlo, nas modalidades desfolhadas houve um aumento significativo desta relação principalmente quando a desfolha foi realizada na época de pré-floração, chegando a níveis 2 a 3 vezes maiores que o controlo. A remoção manual de 8 folhas teve também melhores resultados em comparação com desfolha manual de 4 folhas na pré-floração. A desfolha mecânica teve também resultados muito diferentes quando comparando as diferentes velocidades a que a máquina passou. À velocidade de 0,5 km/h houve uma maior intensidade de desfolha, que se traduziu numa maior exposição absoluta por unidade produtiva e aumento da porosidade da sebe face às velocidades superiores. Em relação ao factor “componentes de produção”, o rendimento foi menor nas modalidades desfolhadas mecanicamente à pré-floração. A casta Tempranillo viu a sua produção reduzida entre 17 e 52% no estudo realizado em 2007 e entre 22 e 58% no estudo realizado em 2008, quando a desfolha mecânica foi realizada a 0,5 km/h. A desfolha manual de 8 folhas basais à pré-floração também reduziu a produção de uvas face ao controlo, ainda que os níveis tenham sido superiores aos da desfolha mecânica. Estas diminuições na produção foram causadas principalmente pela redução no peso médio dos cachos. A relação deste com o peso do cacho no início do estudo e o número de frutos por cacho foi significativamente inferior ao controlo, quando efetuado mecanicamente à pré-floração. A compacidade do cacho também foi menor nas modalidades intervencionadas mecanicamente à pré-floração quando a operação foi realizada a uma velocidade de 0,5 km/h. Em relação aos componentes do bago, a desfolha teve resultados diretos nestes, resultando em uvas com níveis de maturação superiores, mais ricas em sólidos solúveis e antocianinas por grama de bago, valores de acidez expressos em pH mais reduzidos e também de acidez total. Também as modalidades desfolhadas na época de pré-floração mostraram maior presença de sólidos solúveis e pH comparativamente com as modalidades desfolhadas ao vingamento.

Os autores concluíram que, com uma intervenção mecânica, é possível afetar diretamente a recuperação foliar da videira, obtendo valores à vindima inferiores ao controlo e à desfolha manual. A desfolha precoce na casta Tempranillo, à vindima, não se traduziu numa redução significativa da área foliar, ao contrário dos valores obtidos para este parâmetro nas castas Graciano e Mazuelo em que a mesma teve valores significativamente inferiores no momento da colheita.

Um outro estudo, realizado por Poni *et al.*, (2009), foi realizado sobre as castas Barbera e Lambrusco na Região do Vale do Pó em Itália. Teve como principal objetivo analisar as alterações ao nível dos bagos e da composição dos mostos provocadas pela desfolha precoce. Neste estudo foi realizada a desfolha precoce de seis folhas basais enquanto a outra modalidade não sofreu qualquer desfolha. Os resultados apontaram para uma diminuição da taxa de vingamento, rendimentos por pampas inferiores ao controlo e como consequência concentrações superiores de sólidos solúveis nos mostos, bem como os níveis de antocianinas, consequência da maior relação folha/fruto. Na modalidade desfolhada os valores de pH do mosto foram superiores face ao controlo e a acidez total foi inferior, facto explicado pelo aumento da exposição solar dos cachos que, com o aumento da temperatura, degrada o ácido málico. A massa pelicular dos bagos de ambas as castas foi superior nas modalidades desfolhadas de ambas as castas e a massa das grainhas na casta Barbera também aumentou face ao controlo e à casta Lambrusco. Em relação à área foliar, foi registada uma auto-regulação da videira com o crescimento de folhas secundárias nas netas, aumentando a relação área foliar total/rendimento nas duas castas do estudo.

Vários autores concluíram também que a eliminação de folhas primárias induz um crescimento de netas (Koblet *et al.*, 1994; Poni *et al.*, 2006; Poni *et al.*, 2008).

Grave (2013) realizou um estudo da desfolha precoce e monda de frutos sobre a casta Merlot, na Região do Tejo, com o objectivo de promover a concentração de compostos da cor nos vinhos. Neste trabalho foram testadas as duas intervenções em verde na vinha e denominadas quatro modalidades: desfolha precoce (DF), desfolha parcial ao bago de ervilha (DN), monda de cachos (M) e Testemunha (T) que não sofreu qualquer intervenção. Ao nível da área foliar, a modalidade DF obteve resultados muito semelhantes aos das outras modalidades, devido ao crescimento de folhas nas netas que compensaram a perda das folhas principais. Apesar disto, esta operação melhorou significativamente o microclima da sebe ao expor os cachos à radiação. Relativamente ao vingamento o autor registou uma quebra face ao controlo resultando numa diminuição do peso médio do cacho. Este factor teve consequências ao nível do rendimento onde se notaram diferenças desta modalidade para o controlo, foram registadas quebras de 23,4% na produção por videira (kg), mostrando também neste estudo que a desfolha precoce é uma operação eficiente na redução da produção, como já tinham demonstrado antes Poni *et al.* (2006) e Intieri *et al.* (2008). Em relação à maturação das uvas e aos parâmetros sensoriais de análise dos vinhos,

as modalidades desfolhadas e a modalidade mondada tendem para a obtenção de vinhos de qualidade superior relativamente à Testemunha.

Num outro estudo realizado por Monteiro (2014) sobre a casta Aragonez na Região de Lisboa, o autor procurou estudar os efeitos da desfolha precoce e da monda de cachos nos parâmetros do rendimento, sanidade e qualidade das uvas. Neste trabalho foram comparadas quatro modalidades: desfolha precoce (ED) com remoção das seis folhas basais antes da floração; desfolha do lado nascente; monda de cachos (D&T); Testemunha (ND), sem qualquer tipo de intervenção. Os resultados obtidos apontam para uma diminuição da área foliar nas modalidades desfolhadas até à data da vindima o que significa que as videiras não conseguiram compensar essa perda redução com o crescimento de área foliar secundária. No que diz respeito à sanidade dos frutos, registaram-se valores mais elevados de podridão cinzenta na modalidade não desfolhada, ao invés das modalidades desfolhadas que não obtiveram qualquer incidência significativa deste fungo. Isto deveu-se à maior exposição dos cachos nas modalidades ED e D&T e também aos inferiores valores de compacidade dos cachos nestas modalidades face ao controlo. A percentagem de vingamento foi um factor chave para a interpretação dos resultados do rendimento obtidos. Na modalidade ED, a percentagem de vingamento foi cerca de metade da das outras modalidades o que se traduziu numa redução no rendimento de cerca de 57% face à Testemunha. Relativamente à qualidade das uvas deste ensaio, o autor não registou diferenças significativas entre as modalidades.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 INTRODUÇÃO

No presente estudo foi utilizada a casta Loureiro (*Vitis vinífera* L.) e o mesmo decorreu durante o ciclo vegetativo de 2013, numa parcela experimental da Estação Vitivinícola Amândio Galhano (EVAG), localizada no concelho de Arcos de Valdevez na Região dos Vinhos Verdes.

Neste estudo foram experimentadas estratégias de gestão de desfolha precoce manual e mecânica à fase da floração.

3.2 REGIÃO DEMARCADA DOS VINHOS VERDES

A Região Demarcada dos Vinhos Verdes localiza-se na zona do Minho, no noroeste de Portugal, na região tradicionalmente conhecida como Entre-Douro-e-Minho. A sua primeira demarcação foi no ano de 1908, sendo que os atuais contornos existem desde 1920, ano da criação da Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes. Tem atualmente cerca de 21 000 hectares de vinha plantada, correspondendo a 15% da área vitícola nacional. Como limites tem a poente o Oceano Atlântico, a nascente e a sul as cadeias montanhosas que separam a região Entre-Douro-e-Minho das zonas mais interiores do país e a norte o Rio Minho (fronteira com Espanha). Devido à orientação dos vales dos seus rios que permitem a penetração na região dos ventos marítimos o seu clima é fortemente marcado pela influência Atlântica (CVRVV, 2014).

Ao nível da pluviosidade esta estende-se durante o ano de forma irregular mas com totais anuais elevados, cerca de 1500 mm, concentrados no Inverno e na Primavera. As temperaturas distribuem-se ao longo do ano em conformidade com o regime anual de chuvas, aos mais elevados valores de temperatura correspondem os valores mais baixos de precipitação e vice-versa sendo que a média anual não é excessiva (CVRVV, 2014). Contém solos maioritariamente de origem granítica, e portanto, pobres, ácidos e franco-arenosos, contudo, foram enriquecidos pelos agricultores que ocupavam grande parte dos terrenos agrícolas com culturas como o milho e o azevém, instalando a vinha apenas na bordadura dos campos ou em zonas mortas (Galhano, 1986).

A Região Demarcada dos Vinhos Verdes está, segundo a Portaria nº. 28/2001 e a Portaria nº. 291/2009, separada em nove sub-regiões que se individualizam pelos tipos de vinho, costumes e tradições, microclima, encepamento e modo de condução da vinha: Amarante, Ave, Baião, Basto, Cávado, Lima, Monção e Melgaço, Paiva e Sousa. (CVRVV, 2014)

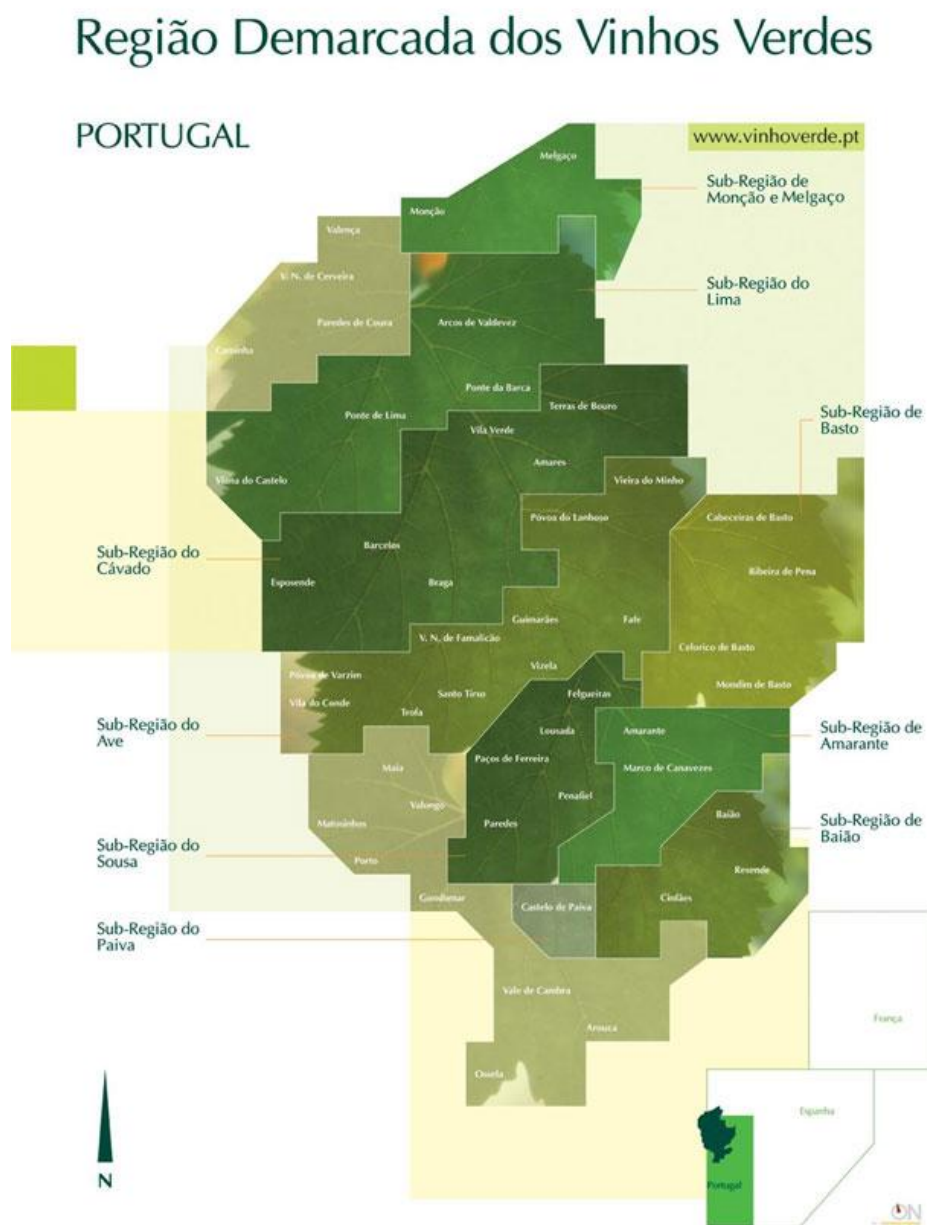


FIGURA 1 - REGIÃO DEMARCADA DOS VINHOS VERDES, FONTE: CVRVV

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA ESTAÇÃO VITIVINÍCOLA AMÂNDIO GALHANO

A Estação Vitivinícola Amândio Galhano (41° 48' N, 8° 24' W) é um polo de experimentação e investigação na área de vitivinicultura, criado pela Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes. Tem cerca de 70 hectares situados na margem direita do Rio Lima numa propriedade denominada “Quinta de Campos do Lima”.

Na EVAG podemos distinguir três zonas topograficamente distintas: uma zona de altitude estendida ao longo do Rio Lima com altitudes entre os 20 e os 30 metros, uma zona de encosta com uma altitude variável entre os 80 e os 100 metros e outra zona de encosta em patamares largos, com altitude variável entre os 30 e os 80 metros.

Sendo a sua principal área de vocação o trabalho experimental na viticultura, podemos distinguir na EVAG, entre outros trabalhos desenvolvidos, a seleção clonal das castas regionais recomendadas para a Região dos Vinhos Verdes obtendo-se clones adaptados às exigências climáticas da região, estudo de novos sistemas de condução da vinha tendo em conta o elevado grau de exigência produtivo e qualitativo do produto final, estudos de nutrição e fertilização da vinha, estudos de porta-enxertos e a sua adaptabilidade e afinidade às condições do solo, do clima e da casta e, ainda estudos de implantação de vinha em encosta.

A Estação dedica-se igualmente à multiplicação vegetativa de videiras, segundo técnicas de produção das mais modernas e avançadas, recorrendo a tecnologia de ponta nomeadamente no tratamento fitossanitário dos sarmentos para enxertia.

3.4 CARACTERIZAÇÃO DA PARCELA UTILIZADA NO PRESENTE ESTUDO

O ensaio foi realizado na parcela C2, no campo de experimentação da casta Loureiro (*Vitis Vinífera* L.), instalado no ano de 1992.



FIGURA 2 - PARCELA DO ESTUDO NA EVAG, FONTE: GOOGLE MAPS

Armada (1990) caracteriza os solos da EVAG como sendo de origem predominantemente granítica, contendo elevados teores de areia grossa e saibro e, por isso, naturalmente pobres em nutrientes e terra fina. A área de cultivo, segundo o mesmo autor, pode dividir-se em cinco categorias pedológicas: antrossolos úmbricos com baixo teor de potássio e fósforo; antrossolos com dificuldade em drenagem; antrossolos dístricos com suscetibilidade de erosão e fluvisolos úmbricos com deficiente retenção de nutrientes e de água no solo.

A nível climático a região insere-se numa zona temperada de moderada influência atlântica que atua como termorregulador. As temperaturas médias anuais situam-se entre os 10°C e os 14°C sofrendo poucas variações. Existem duas estações, uma chuvosa e fria e outra seca e quente. A primeira é caracterizada por elevados níveis de pluviosidade e temperaturas médias baixas que se estende geralmente entre os meses de Outubro e Março e tem como meses mais críticos Dezembro, Janeiro e Fevereiro altura em que as temperaturas mínimas atingem os

valores mais baixos e as geadas ocorrem com grande frequência. Os níveis pluviométricos nestes três meses atingem valores correspondentes a metade da precipitação anual, saturando os solos de água e permitindo a criação de algumas reservas para o tempo mais quente. A outra estação caracteriza-se por temperaturas médias elevadas e pluviosidade média baixa, o que acentua os níveis de evapotranspiração das plantas ocorrendo pontualmente situações de *stress* hídrico. Entre os meses de Junho e Setembro apenas se verifica 12% da precipitação total anual. Como consequência há um défice de água, na medida em que a evapotranspiração das plantas é superior às reservas hídricas do solo.

No que diz respeito à disposição das videiras na parcela em estudo, estas organizam-se em linhas de plantação com a orientação Este-Oeste e em compassos de 2,4 x 2,0 metros o que corresponde a uma densidade de plantação de 2083 videiras/hectare.

A forma de condução é em cordão simples ascendente, e a altura do tronco ao solo é de 1,20 m. Existem também duas fiadas de arame para suporte da vegetação. O tipo de poda praticado é vara e talão e em média cada braço é constituído por 5 unidades de frutificação. Mota e Garrido (2001) afirmam que este tipo de poda é o mais adaptável à mecanização das várias intervenções em verde, desde a poda à desfolha precoce, e vindima.

3.5 MATERIAL VEGETATIVO

A casta Loureiro (*Vitis vinífera* L.) foi a selecionada para o presente estudo por se tratar de uma casta muito produtiva e das mais importantes e amplamente usadas na Região dos Vinhos Verdes, sobretudo na zona de Ribeira Lima, de onde será oriunda, mas também predominante em todas as outras sub-regiões adaptando-se melhor às zonas mais litorais.

Trata-se então de uma casta branca, com níveis médios de vigor e produções elevadas e relativamente precoces e tem boa afinidade com a maioria dos porta-enxertos utilizados na região, nomeadamente o SO4, o 196-17, o 101-14 e o 1103-P (Mota e Garrido, 2001). Possui um índice de fertilidade elevado, tendo em média duas inflorescências por lançamento, e dando origem a cachos compridos, medianamente compactos e pesados, daí as produções elevadas, característica desta casta. Bagos arredondados, médios, polpa mole e succulenta com sabor específico a louro (Magalhães, 2008). Abrolhamento médio a precoce e maturação média. É uma casta que se revela muito sensível ao oídio, escoriose, podridão cinzenta e ácaros, sendo também sensível ao míldio. Relativamente às folhas, estas são pentagonais, quinquelobadas, às vezes acentuadamente trilobadas e de perfil irregular. Possuem um seio peciolar em forma de V, geralmente abertos e com os pontos peciolares bem como o pecíolo geralmente de cor carmim. No que diz respeito aos mostos desta casta, estes são caracterizados como tendo aromas varietais (Garrido *et al.*, 2004).

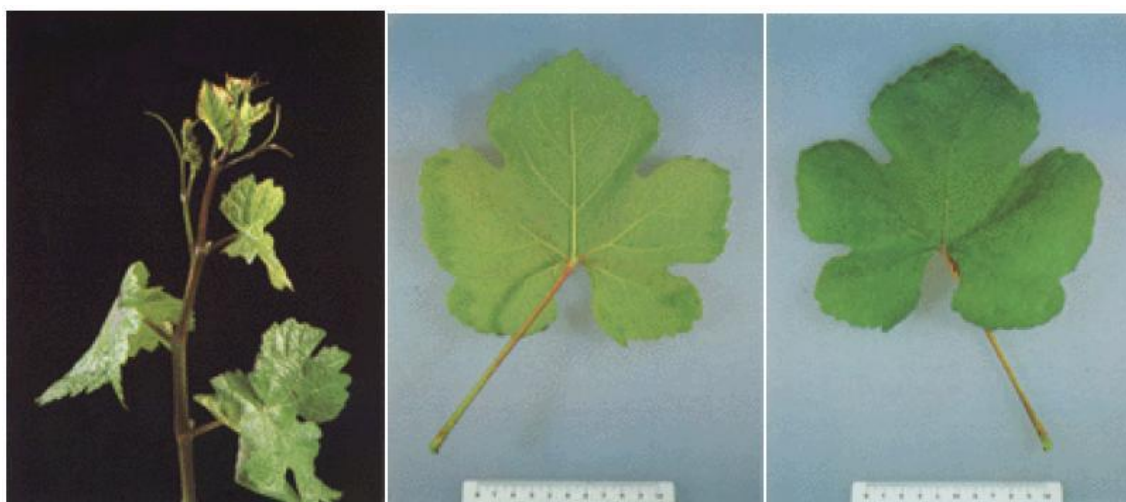


FIGURA 3- PÂMPANOS E FOLHAS DE LOUREIRO, FONTE: CATÁLOGO DE CASTAS. IVV, 2011.

3.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Para este estudo foram utilizados 5 blocos (ou repetições), quatro modalidades distintas por bloco, dispostas de forma aleatória em cada linha e compostas por 4 videiras. Assim, o número total de plantas amostradas foi de 80, 4 videiras por modalidade, 4 modalidades e 5 repetições. Entre as videiras, procurou-se selecionar aquelas que segundo o estado sanitário e o desenvolvimento vegetativo fossem semelhantes, visto que ao nível edáfico as características já eram muito similares.

As quatro modalidades em estudo foram designadas por:

- T – Testemunha (sem desfolha)
- DM – Desfolha mecânica
- D5 – Desfolha de 5 folhas basais à floração
- D8 – Desfolha de 8 folhas basais à floração

Por repetição, colocou-se uma fita adesiva colorida identificativa de cada modalidade em redor do tronco de cada videira. A fita de cor branca correspondeu à Testemunha; a cor verde para as plantas desfolhadas mecanicamente; a cor azul para as plantas com desfolha de 5 folhas basais e finalmente a cor vermelha para as plantas cuja desfolha implicou a remoção de 8 folhas basais.

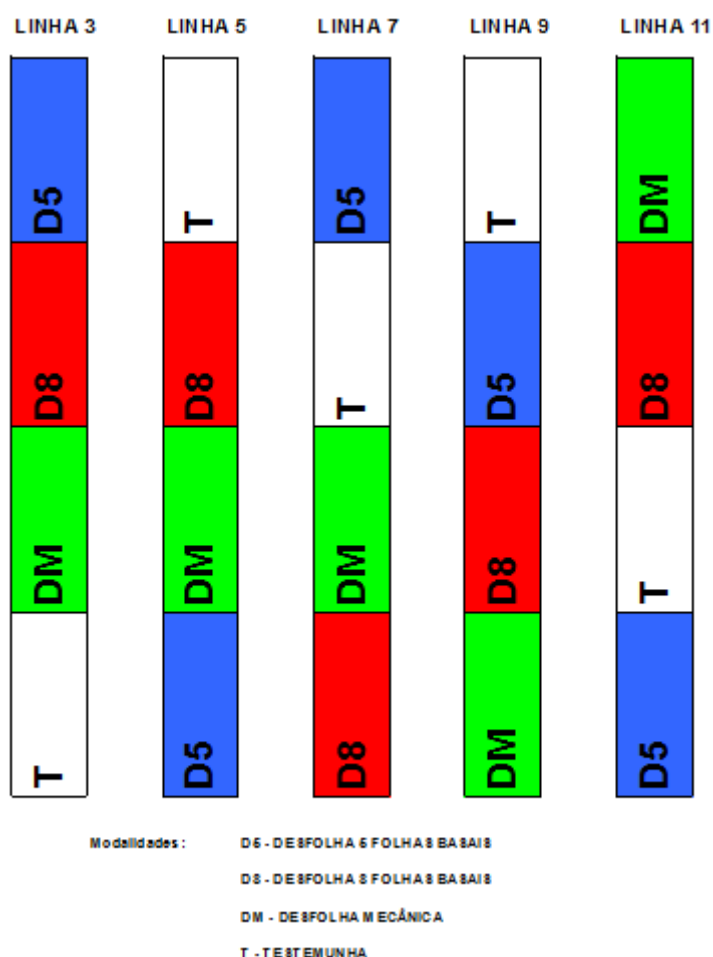


FIGURA 4 - DELINEAMENTO EXPERIMENTAL, EVAG, 2014

3.7 METODOLOGIAS E TÉCNICAS EXPERIMENTAIS

3.7.1 PODA

Esta intervenção foi efetuada no dia 5 de Fevereiro nas 5 linhas e respetivas modalidades que constituem este estudo.

A poda foi efetuada manualmente, com recurso a tesouras de poda assistidas por bateria e, complementarmente, toda a lenha de poda, varas e netas, resultante desta intervenção foi pesada e os olhos deixados em cada videira foram contabilizados.

3.7.2 INTERVENÇÕES EM VERDE

3.7.2.1 DESLADROAMENTO

Os pâmpanos emitidos pela videira, desprovidos de fruto, são vulgarmente chamados de “ladrões”, ou seja, são ramos parasitas para a planta. Neste caso, o que se faz é suprimi-los como forma de correção da poda de inverno estabelecendo um equilíbrio da carga com as potencialidades da videira.

É uma operação realizada de forma manual e que deve ser efetuada desde o início do ciclo vegetativo, em particular nos meses de Abril e Maio. Em posteriores passagens pela vinha todos os ladrões devem ser removidos e apenas se deixam aqueles que podem ser vantajosos para a poda do ano seguinte, vulgarmente conhecidos como “esperas”. O desladrçamento é comum em toda a Região dos Vinhos Verdes e realiza-se com alguma frequência.

3.7.2.2 ORIENTAÇÃO DA VEGETAÇÃO

Esta intervenção tem um particular interesse neste trabalho, pois ao orientar-se a vegetação está a privilegiar-se a fotossíntese. Como a parcela em estudo está montada com arames pareados, apenas é necessário que, assim que os pâmpanos atinjam a altura adequada, sejam guiados pelo interior destes de modo a atingir o arame mais superior, numa fase do seu desenvolvimento em que a resistência ao vento ou a algum tipo de impacto que possa ocorrer sobre eles é baixa. A primeira fase desta operação ocorre pela altura da floração, normalmente em Maio, e prolonga-

se até a vindima, deste modo as passagens no interior da vinha de pessoas e máquinas são facilitadas e não prejudicam os valores da área foliar.

3.7.2.3 DESPONTA

Sendo uma prática cultural essencial ao sistema de condução adoptado nas videiras do ensaio, esta intervenção foi realizada mecanicamente ao pintor.

3.7.2.4 DESFOLHA

A operação de desfolha foi realizada no dia 31 de Maio sobre as modalidades DM, D5 e D8 em todas as linhas do estudo. Na modalidade D5 procedeu-se à remoção manual de 5 folhas basais enquanto na D8 foram removidas 8 folhas basais também de forma manual. A desfolha mecânica foi realizada com recurso a um trator vinhateiro equipado na dianteira com uma máquina de desfolha (modelo LR350 da PROVITIS) com uma abertura lateral que continha no seu interior um bocal de aspiração com um rolo e uma turbina, ambos accionados hidraulicamente.



FIGURA 5 - MÁQUINA DE DESFOLHA LR350 PROVITIS. LOUREIRO, EVAG, 2014

A base inferior deste era colocada à altura da base dos pâmpanos e apenas era aproximado à videira, nunca encostando totalmente; tal facto deve-se à presença de duas barras em aço que garantem uma distância de segurança do tambor à videira salvaguardando os cachos e arrancando apenas as folhas. Já em funcionamento, as folhas basais eram sugadas de encontro à abertura do tambor e arrancadas à medida que este passava. Devido às reduzidas dimensões do conjunto trator + tambor, esta operação pode ser realizada mesmo quando as entrelinhas são mais pequenas e permite velocidades até 3 km/h.



FIGURA 6 - DESFOLHA NA MODALIDADE D5. LOUREIRO, EVAG, 2013



FIGURA 7 - DESFOLHA NA MODALIDADE D8. LOUREIRO, EVAG, 2014

Esta operação foi realizada, como demonstração, pela empresa Jopauto, sediada em São João da Pesqueira, e que se deslocou à Estação Vitivinícola Amândio Galhano apenas com esse fim.



FIGURA 8 - VIDEIRA ANTES DA DESFOLHA MECÂNICA. LOUREIRO, EVAG, 2014



FIGURA 9 - VIDEIRA APÓS DESFOLHA MECÂNICA. LOUREIRO, EVAG, 2014

3.7.3 ESTRUTURA DO COBERTO VEGETAL

3.7.3.1 ESTIMATIVA DA ÁREA FOLIAR

Smart & Robinson (1991) e Murisier (1996) afirmam que a quantificação da área foliar fornece um índice muito útil para avaliar os efeitos das técnicas culturais usadas relacionando-as com as potencialidades do sistema de condução utilizado. Esta operação permite também obter uma estimativa do vigor (Champagnol, 1984) bem como caracterizar a densidade da sebe e o microclima luminoso (Lopes, 1994).

A medição da área foliar é, deste modo, uma peça chave na maioria dos estudos de ecofisiologia, porque, para além, de nos fornecer o valor da superfície fotossintética da planta é um ótimo indicador para a interpretação das respostas da planta aos fatores ambientais.

Neste trabalho foi utilizado o modelo empírico de Lopes & Pinto (2005) não destrutivo, que recai sobre a área foliar das folhas principais e secundárias (Anexo I).

A medição foi realizada com recurso a uma régua graduada para as folhas e a uma fita métrica para os pâmpanos.

Por lançamento, nas folhas principais foram efetuadas as seguintes medições:

- Número de folhas principais
- Comprimento da nervura lateral direita da folha principal maior (L2d)
- Comprimento da nervura lateral esquerda da folha principal maior (L2e)
- Comprimento da nervura lateral direita da folha principal menor (l2d)
- Comprimento da nervura lateral esquerda da folha principal menor (l2e)

Para as folhas secundárias (netas):

- Número de lançamentos
- Número total de folhas por neta
- Comprimento da nervura lateral direita da folha secundária maior (L2d)
- Comprimento da nervura lateral esquerda da folha secundária maior (L2e)
- Comprimento da nervura lateral direita da folha secundária menor (l2d)

- Comprimento da nervura lateral esquerda da folha secundária menor (l2e)

Foram efetuadas quatro medições: a primeira no dia 30 de Maio antes da desfolha, a segunda no dia 4 de Julho logo após a desfolha, a terceira no dia 4 de julho, na fase de pré-pintor, e a última no dia 26 de Agosto na fase de maturação das uvas.

3.7.3.2 DIMENSÃO DA SEBE E SUPERFÍCIE FOLIAR EXPOSTA

Para se determinar as dimensões da sebe mediu-se a altura desta e também a sua largura ao nível da base, dos cachos (0,80m e 1,30m) e do topo. A medição foi realizada no dia 10 de Setembro com recurso a uma régua de 3 metros de comprimento, com graduação de 10 cm e uma fita métrica. A Superfície Foliar Exposta foi calculada posteriormente, com base nos dados recolhidos, e com recurso ao método proposto por Carbonneau (1995), considerando-se para o cálculo as sebes como contínuas.

3.7.3.3 POROSIDADE DA SEBE

Para esta operação foi utilizado o método “Point Quadrat”, descrito por Smart & Robinson (1991), e que consiste na inserção horizontal perpendicularmente à vegetação de um ponteiro de metal para registo do contacto, ou não, deste com os órgãos verdes da videira. A avaliação foi feita no dia 10 de Setembro, em pleno período de maturação.

A realização desta operação pressupôs a pré-seleção de uma das repetições, em concreto a linha 7, bem como de três plantas das quatro existentes por modalidade. A vara foi então introduzida na videira em três repetições (uma mais à direita, outra no centro e a última mais à esquerda da planta) a dois níveis, 0,80 metros e 1,30 metros, onde se situavam os cachos, tanto na parte retombante como na ascendente. Foram assim totalizadas 72 medições (12 videiras x 2 níveis x 3 repetições).

Para o contacto da vara de metal com os órgãos verdes da videira foram atribuídas as letras F que equivaleria ao contacto da vara com as folhas, a letra C correspondente ao contacto com os cachos e a letra B relativa a buracos, ou seja,

zonas da videira em que a vara não teria qualquer contacto com um órgão verde. A avaliação da porosidade da sebe foi avaliada segundo os seguintes parâmetros calculados:

- Número de camadas de folhas ($NCF = \text{número total de folhas contactadas} / \text{número de inserções}$)
- Percentagem de folhas interiores ($\%FI = (\text{número total de folhas interiores} / \text{número de folhas contactadas}) \times 100$)
- Percentagem de cachos interiores ($\%CI = \text{número total de cachos interiores} / \text{número / número total de cachos} \times 100$)
- Percentagem de buracos ($\%B = (\text{número total de buracos} / \text{número total de inserções}) \times 100$)

Para Smart & Robinson (1991) os valores ótimos para os parâmetros acima referidos situam-se em 1,5 para NCF, entre 20 e 40% para a %B, menos de 40% para a %CI e finalmente a percentagem de FI deverá ser inferior a 10%.

3.7.4 TAXA DE ABROLHAMENTO E ÍNDICE DE FERTILIDADE POTENCIAL

Na altura da poda de inverno, como já foi referido anteriormente, foram contabilizados os olhos deixados à poda em todas as videiras do ensaio, de modo a calcular-se a carga média por cepa.

Posteriormente, em Abril, foi registado o número de lançamentos e o número de gomos abrolhados e calculada a taxa de abrolhamento com recurso à seguinte fórmula:

- Taxa de abrolhamento = $(\text{número de lançamentos} / \text{número de olhos à poda}) \times 100$

No mês de Maio, altura em que a videira se encontrava no estado fenológico de botões florais separados, foram contadas as inflorescências para determinação do índice de fertilidade potencial (IFP). Este foi calculado da seguinte forma:

- IFP = $\text{número de inflorescências} / \text{número de lançamentos}$

3.7.5 TAXA DE VINGAMENTO

Para este cálculo foram selecionadas quatro videiras em cada repetição, cada uma delas pertencente a uma modalidade. Em cada uma das videiras foi marcada uma inflorescência. As inflorescências foram então medidas em comprimento e foi contabilizado o número de botões florais de cada uma delas. Estas medições foram efetuadas no final do mês de Maio.

Na vindima foram separados os cachos que tinham sido anteriormente selecionados para uma avaliação separada do número de bagos vingados. A fórmula usada para o cálculo da taxa de vingamento foi:

- Taxa de vingamento = número de bagos / número de flores

Para determinar o número de bagos, foi utilizada uma equação estimada por Queiroz (2012) que relaciona o número de flores com o comprimento da inflorescência.

3.7.6 ESTADO HÍDRICO DAS VIDEIRAS (POTENCIAL HÍDRICO)

Para a avaliação do estado hídrico das videiras, foram efetuadas quatro medições através da determinação do potencial hídrico foliar. As medições foram efetuadas em dois dias 9 e 10 de Setembro e em quatro momentos distintos: a primeira, de ψ base, pelas 5h, a segunda às 10h, a terceira às 14h e a quarta às 18h. Estes horários foram escolhidos com base na atividade estomática da videira. Desta forma, às 5h da madrugada, como não se verifica essa atividade, os valores de potencial hídrico (ψ de base) obtidos aproximam-se do potencial de água no solo, os restantes serviram para registar a evolução dos níveis de *stress* hídrico sentidos pela videira.

É um método que implica a maior brevidade possível na sua execução, visto que a amostra, neste caso as folhas, eram removidas da videira e tinham de ser colocadas imediatamente na câmara de pressão sob pena de adulteração dos resultados resultante do intervalo de tempo do transporte entre a colheita e a medição. A proximidade da câmara de pressão, e dos restantes instrumentos necessários a esta operação das videiras em estudo é por isso fulcral para o sucesso da mesma. No total

foram recolhidas 20 folhas (em todas as repetições, uma por modalidade), adultas, fotossinteticamente ativas e em bom estado sanitário.

Assim, o método utilizado é destrutivo, pois implica a remoção de folhas da videira. Após a remoção é efetuado um pequeno corte no pecíolo e a folha é introduzida na câmara de pressão deixando o pecíolo exposto. O azoto foi de seguida introduzido sob pressão dentro da câmara, o que provocou o aparecimento do fluxo xilémico no corte previamente efetuado. O valor de pressão (em bar) registado nesse momento foi registado e posteriormente foi convertido em MPa (10^6) e precedido de um sinal negativo, vulgarmente utilizado para caracterizar as forças de retenção da água.

3.7.7 AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO

3.7.7.1 COMPACIDADE DOS CACHOS

Para a avaliação da compacidade dos cachos, foram observados em todas as repetições do ensaio cinco cachos por modalidade, perfazendo um total de 100 registos (5 cachos x 4 modalidades x 5 repetições).

Este estudo foi realizado em Setembro, segundo a norma 204 da Lista de Descritores OIV para variedades e espécies *Vitis* (ANEXO II). Os cinco níveis que compõem a escala são os seguintes:

- 1 – Cacho muito frouxo. Bagos em grupo, muitos pedicelos visíveis.
- 3 – Cacho frouxo. Bagos separados, alguns pedicelos visíveis.
- 5 – Cacho médio. Bagos fechados, pedicelos não visíveis.
- 7 – Cacho compacto. Bagos de difícil destaque.
- 9 – Cacho muito compacto. Bagos deformados por pressão.

Esta medição, teve como principal objetivo verificar se existiu uma redução do número e tamanho dos bagos e, assim, se o nível de compacidade nas modalidades desfolhadas foi afectado.

3.7.7.2 ESTADO SANITÁRIO

A avaliação da percentagem do ataque de podridão é um fator de extrema importância para a análise do estado sanitário da videira.

Este estudo foi realizado em Setembro, à maturação, nas videiras e cachos que tinham sido alvo da avaliação da compacidade sendo simultaneamente avaliados quanto ao seu estado sanitário, ou seja, o nível de podridão existente.

Foram então observados 100 cachos no conjunto de todas as modalidades e repetições, e a escala utilizada (ANEXO III) divide o cacho em 4 frações e determina a percentagem de ataque segundo a intensidade de podridão em cada fração. Os níveis de ataque dividem-se em:

- 0 – Cacho sem sintomas de podridão
- 0,25/4 – Ataque a 25% do cacho
- 0,5/4 – Ataque de metade de uma fração do cacho
- 1/4 – Ataque de uma fração inteira do cacho
- 1,5/4; 2/4; 2,5/4; 3/4; 3,5/4; 4/4 – Ataque de uma fração e meia do cacho até a um ataque total de podridão no cacho

3.7.7.3 COMPONENTES DOS BAGOS

Como elemento essencial do rendimento, o parâmetro de componentes dos bagos é de essencial importância. Nesta avaliação foram escolhidos 20 cachos (1 cacho por modalidade x 4 modalidades x 5 repetições). Em cada cacho foram selecionados 10 bagos para análise dos seguintes parâmetros:

- Diâmetro dos bagos;
- Peso das polpas;
- Peso das películas;
- Número de grainhas;
- Peso das grainhas.

Poni *et al.* (2009) sublinha que para o estudo da desfolha precoce, a análise dos componentes dos bagos é de extrema importância, pois os indicadores que ele

oferece têm uma relevância singular. Ainda segundo o mesmo autor, com a operação de desfolha precoce a massa relativa das películas aumenta (independentemente do tamanho dos bagos) originando ganhos consideráveis ao nível das antocianinas e compostos fenólicos, pois parte deles encontram-se no exocarpo do bago. A medição dos componentes do bago foi efetuada no dia de vindima.

3.7.7.4 COMPONENTES DOS CACHOS

Para este estudo foram utilizados os mesmos 20 cachos que serviram de base ao estudo dos componentes do bago, os quais eram correspondentes às quatro modalidades das cinco repetições do ensaio.

Os cachos foram recolhidos na vinha, no dia 17 de Setembro, já próximo da data de vindima, e foram analisados os seguintes parâmetros:

- Comprimento do cacho;
- Peso do cacho;
- Número de bagos;
- Peso dos bagos;
- Volume dos bagos;
- Peso do ráquis.

Estas medições, têm como principal objetivo analisar o efeito dos diferentes níveis de desfolha precoce em todos os componentes medidos no cacho por modalidade, permitindo a sua comparação.

Poni *et al.* (2006) e Diago *et al.* (2009) afirmam que estes parâmetros têm uma ligação direta com a taxa de vingamento, devido à relação número de bagos por cacho / número de botões florais.

3.7.7.5 EVOLUÇÃO DA MATURAÇÃO

Para a análise da evolução da maturação foram realizadas três amostragens: a primeira no dia 5, a segunda no dia 12, e a terceira no dia 19, correspondente ao dia da vindima, todas no mês de Setembro. No total de cada medição foram colhidos 60 bagos de todas as modalidades e em todas as repetições. A colheita foi feita segundo

metodologia adaptada de Carbonneau *et al.* (1991), bagos de todas as partes dos cachos de ramos de fruto, repartidos pelos dois lados da planta e em todas as videiras da unidade experimental.

Já no laboratório, procedeu-se à pesagem dos bagos, seguido de um esmagamento dos mesmos, tendo o mosto correspondente sido coado para as respetivas cápsulas de porcelana. Os passos seguintes foram a determinação do teor de álcool provável por refractometria e a avaliação da acidez total através de titulações na presença de fenoftaleína (Curvelo-Garcia, 1988).



FIGURA 10 - PESAGEM DE BAGOS. LOUREIRO, EVAG, 2014

Na última amostragem, à vindima, parte do mosto de cada amostra foi refrigerado e enviado para o laboratório da Comissão dos Vinhos Verdes, no Porto, onde foram efetuadas as medições do azoto assimilável, pH, ácido málico, acidez total e tartárico final.

3.7.7.6 VINDIMA

A vindima foi realizada no dia 19 de Setembro tendo a sua marcação sido feita com base nos resultados do controlo de maturação, referido anteriormente.

Durante o processo da vindima, todos os cachos das 80 videiras do ensaio (4 plantas x 4 modalidades x 5 linhas) foram contados e pesados por videira, com o auxílio de uma balança dinamométrica.

3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O tratamento estatístico dos dados foi realizado com recurso ao programa *IBM SPSS Statistics 20 Version*. Foram efectuados diferentes testes estatísticos para cada variável a estudar no sentido de se verificar diferenças ou semelhanças entre as 4 modalidades que compreendiam o ensaio. Para um número de dados por variável (N) superior ou igual a 20, recorreu-se a testes de normalidade através da análise das variâncias das médias (ANOVA). Quando havia significado estatístico, a um nível de significância de 0,05 entre as médias da variável, utilizou-se o teste de Duncan para comparar as médias. O agrupamento das médias pelo teste de Duncan foi feito em grupos iguais (letras iguais) ou grupos diferentes (letras diferentes).

A análise gráfica foi realizada com recurso ao programa *Microsoft Office Excel 2010*.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

4.1 AVALIAÇÃO AGRO-CLIMÁTICA DO ANO DE 2013

O regime termo-pluviométrico do ano de 2013 foi algo atípico tendo em conta o histórico dos últimos 15 anos (ANEXO VII). Comparando os valores registados de 2013 na estação meteorológica da EVAG com a média dos últimos 15 anos, verifica-se que o mês de março registou níveis de pluviosidade quase três vezes superiores à média referida. Por outro lado, o período março-setembro teve níveis pluviométricos inferiores à média dos 15 anos o que influenciou diretamente as fases do pintor e maturação. As temperaturas, nos primeiros meses do ano e até abril, foram inferiores à média dos 15 anos, o que conjugado com altos níveis de pluviosidade registados nesse mesmo período provocou um atraso no abrolhamento em cerca de uma semana, e que se repercutiu no crescimento atrasado da vegetação. Entre abril e junho foram registadas temperaturas igualmente abaixo da média mas desta vez acompanhadas também por valores de pluviosidade inferiores. A floração na casta Loureiro atrasou, em média, cerca de 13 dias. Nos meses de julho, agosto e até meados de setembro, inúmeras videiras de várias castas apresentaram sintomas de *stress* hídrico, devido à falta de precipitação, sendo que em agosto apenas choveu cerca de 10% da média dos 15 anos anteriores. No período da maturação, os valores de temperatura foram igualmente elevados com mais de 35 dias com temperatura máxima diária superior a 30°C. O pintor atrasou cerca de 20 dias na casta Loureiro em relação à média dos 20 anos anteriores (Garrido, 2013).

Ao nível fitossanitário, foi um ano positivo relativamente à presença de míldio, na medida em que na fase do ciclo mais propícia à infeção, as temperaturas médias foram inferiores a 10°C na grande parte dos dias e do mesmo modo também a precipitação registou valores inferiores a 10 mm. A podridão à vindima foi o principal problema fitossanitário que ocorreu no ciclo de 2013 devido à intensa precipitação registada a partir do 30 de setembro (Garrido, 2013), muito embora o ensaio tenha sido vindimado antes desta data.

4.2 AVALIAÇÃO DO VIGOR

A avaliação do vigor foi realizada em todas as videiras do ensaio, no dia 5 de fevereiro, através do peso da lenha de poda e do peso médio da vara (Quadro 1).

QUADRO 1 – AVALIAÇÃO DO VIGOR DO CICLO VEGETATIVO DE 2012.

MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Componentes do vigor						
Mod	Nº de varas	Peso das varas (kg)	Nº de netas	Peso das netas (kg)	Peso lenha total (kg)	Peso médio vara (g)
T	22,6	1,91	14,4	0,24	1,72	87,8
DM	22,3	1,64	10,8	0,16	1,44	74,4
D5	23,6	1,72	13,3	0,20	1,55	75,4
D8	25,5	1,76	11,5	0,15	1,53	70,1
Sig.	0,143	0,471	0,573	0,218	0,824	0,678

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05.

No Quadro 1 estão representados os valores médios para os componentes de vigor expressos por videira. Ao analisar os resultados, verifica-se que a modalidade DM, seguida da D8, partem com um vigor ligeiramente inferior em relação às restantes modalidades apesar de não se registarem diferenças estatisticamente significativas entre elas.

4.3 POTENCIAL DE PRODUÇÃO

4.3.1 PERCENTAGEM DE ABROLHAMENTO

A avaliação da percentagem de abrolhamento, embora não seja influenciada pela prática da desfolha à floração, é importante para focar a homogeneidade dos valores entre as várias modalidades, que assim partem em iguais circunstâncias. Esta percentagem é gerada pela razão entre o número de olhos abrolhados e o número de olhos deixados à poda. De salientar ainda a média de olhos deixados à poda em todas as modalidades foi praticamente o mesmo, 35 olhos.

QUADRO 2 – PERCENTAGEM DE ABROLHAMENTO DAS DIFERENTES MODALIDADES. MODALIDADES :T-TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS.

% Abrolhamento			
Mod	Nº de olhos deixados à poda / videira	Nº de olhos abrolhados / videira	% Abrolhamento
T	35,1	30,8	87,6
DM	35,5	28,1	79,0
D5	35,6	30,8	87,5
D8	35,3	30,7	87,2
Sig.	0,962	0,143	0,074

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05.

No Quadro 2 verifica-se que a percentagem de abrolhamento é tendencialmente inferior na modalidade DM, na ordem dos 79%, ainda que não haja diferenças significativas entre as modalidades. Este valor pode ser explicado pelo menor vigor, que já tinha sido evidenciado no Quadro 1, com que este conjunto de videiras partiu no início do ensaio. As restantes modalidades apresentam valores de abrolhamento muito similares, na ordem dos 87%, valores que se podem considerar usuais para uma vinha equilibrada da Região dos Vinhos Verdes.

4.3.2 ÍNDICE DE FERTILIDADE POTENCIAL

A fertilidade de um gomo pode ser avaliada pelo número de inflorescências ou o pelo número de flores (Reynier, 1986). É comum avaliá-la através do Índice de Fertilidade Potencial (IFP) que representa o número de inflorescências por olho abrolhado. Este registo foi realizado à floração.

QUADRO 3 – FERTILIDADE POTENCIAL MÉDIA AVALIADA À FLORAÇÃO. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Fertilidade			
Mod	Nº de Inflorescências / videira	Nº de olhos abrolhados	IFP
T	27,3	30,8	1,07
DM	25,3	28,1	1,17
D5	28,8	30,8	1,05
D8	24,0	30,7	0,95
Sig.	0,109	0,143	0,136

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05.

Neste parâmetro, verifica-se que a modalidade D8, ainda que não seja um valor significativo, se destaca das demais modalidades, com um valor de IFP inferior. A modalidade DM foi a que atingiu o mais elevado valor de IFP porque, dada a percentagem de abrolhamento inferior (Quadro 3), respondeu com um número de inflorescências proporcionalmente maior. Segue-se a modalidade T com 1,07 de IFP e finalmente a D5 com um valor de IFP de 1,05.

Os valores encontrados para o IFP consideram-se relativamente baixos, tendo em conta o valor médio para a casta Loureiro que segundo (Mota *et al.*, 2009) se situa em 1,40, o que significa que todas as modalidades do ensaio ficaram aquém desse valor.

4.3.3 TAXA DE VINGAMENTO

A avaliação da taxa de vingamento num trabalho de desfolha à floração é de extrema importância, pois esta intervenção tem consequências diretas nos valores deste parâmetro. Numa fase do ciclo vegetativo em que a planta necessita de fotoassimilados, são-lhe retiradas as principais folhas responsáveis pela fotossíntese. Como resposta à falta de carboidratos, a planta diminui o número de bagos.

QUADRO 4 – TAXA MÉDIA DE VINGAMENTO NAS MODALIDADES DO ESTUDO. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Vingamento			
Mod	Nº total de flores	Nº total de bagos	Taxa de vingamento
T	1909	965	0,49
DM	2100	834	0,43
D5	1837	716	0,38
D8	2181	825	0,38
Sig.	0,941	0,875	0,243

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05.

Como seria esperado, verifica-se uma quebra na taxa de vingamento nas modalidades com desfolha mais intensa, D5 e D8, relativamente à modalidade não desfolhada, muito embora as diferenças não sejam estatisticamente significativas. A modalidade desfolhada mecanicamente (DM) vem logo de seguida com um valor de taxa de vingamento de 0,43.

4.4 CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA DO COBERTO VEGETAL

4.4.1 ÁREA FOLIAR REMOVIDA APÓS DESFOLHA

Após se realizar a operação de desfolha é importante ter em conta a quebra de área foliar após a intervenção e qual a variação percentual que esta sofreu em cada uma das modalidades desfolhadas.

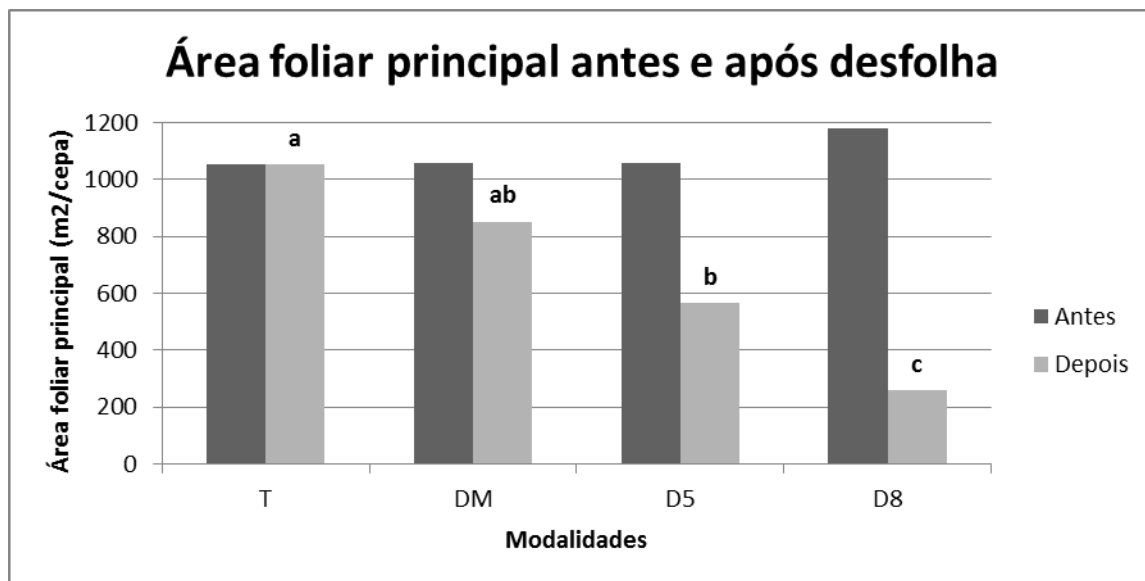


FIGURA 11 - VALORES MÉDIOS DE ÁREA FOLIAR PRINCIPAL, REGISTADOS ANTES E DEPOIS DA APLICAÇÃO DAS MODALIDADES DE DESFOLHA. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$). LOUREIRO. EVAG, 2014.

Conforme se pode observar no gráfico da Figura 1, o valor da área foliar principal da modalidade D8, antes da desfolha, é ligeiramente superior aos das restantes modalidades ainda que não diferenciem estatisticamente. Após a desfolha, a modalidade não intervencionada (Testemunha), como seria expectável, continua com o mesmo valor de área foliar enquanto a modalidade D8, que sofreu uma remoção de 8 folhas basais, é a que apresenta menor valor de área foliar principal. O valor da área foliar principal das modalidades desfolhadas é significativamente diferente da modalidade não desfolhada após desfolha, sendo que dentro das modalidades desfolhadas a DM não difere estatisticamente da modalidade não desfolhada (Testemunha) (ANEXO VI – Tabela 6).

Oliveira-e-Silva, *et al.*, (2013) também observaram uma redução significativa na área foliar da casta Baga aquando da realização da desfolha manual e mecânica, o que vai de encontro aos resultados obtidos.

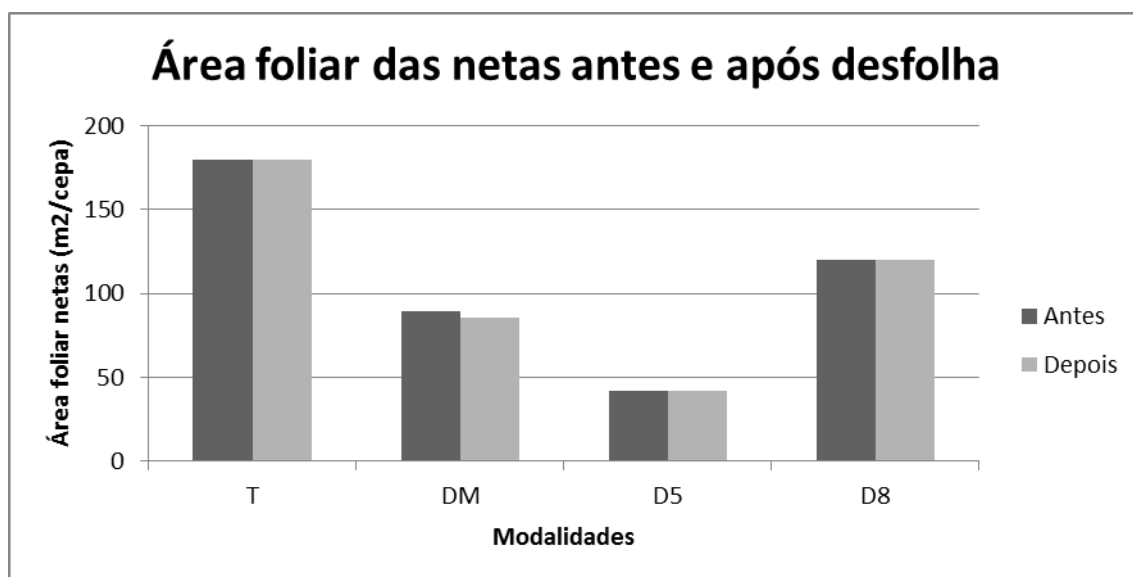


FIGURA 12 - VALORES MÉDIOS DE ÁREA FOLIAR DAS NETAS, REGISTADOS ANTES E DEPOIS DA APLICAÇÃO DAS MODALIDADES DE DESFOLHA. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Na Figura 12, observa-se que antes e após a desfolha, a área foliar das netas manteve-se em todas as modalidades, excepto na DM, dado que a desfolha só incidu sobre as folhas adultas. Esta redução na área foliar das netas na modalidade de desfolha mecânica, deve-se ao facto de a máquina de desfolha não distinguir as netas dos pâmpanos principais e, ao efetuar a operação, removeu também algumas folhas das netas (ANEXO VI – Tabela 6).

QUADRO 5 – VALORES DE ÁREA FOLIAR TOTAL, ÁREA FOLIAR REMOVIDA E PERCENTAGEM DE ÁREA FOLIAR DA VIDEIRA REMOVIDA DEPOIS DA APLICAÇÃO DAS MODALIDADES DE DESFOLHA. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Área foliar removida			
Mod	AF total (m2)	AF removida (m2)	% AF removida
T	3,7	0,0	0,0
DM	3,3	0,6	18,8
D5	3,2	1,4	44,4
D8	4,0	2,8	70,5

Pela observação do Quadro 5, constata-se então que a maior quebra de área foliar verificou-se na modalidade D8 com 70,5%, seguindo-se a D5 com 44,4% e finalmente a DM com 18,8% de área foliar removida.

Estes valores são superiores aos referidos por Poni *et al.* (2006), no estudo sobre as castas Sangiovese e Trebbiano, em que a primeira sofreu uma remoção de área foliar na ordem dos 30% na modalidade de desfolha de 6 folhas basais e a segunda uma redução de cerca de 60% na modalidade de desfolha de 8 folhas basais.

4.4.2 EVOLUÇÃO DA ÁREA FOLIAR

Os valores de área foliar foram registados em três datas distintas: 30 de maio à floração (antes da desfolha), 4 de julho (pré-pintor) e 26 de agosto (maturação), como se verifica na Figura 3.

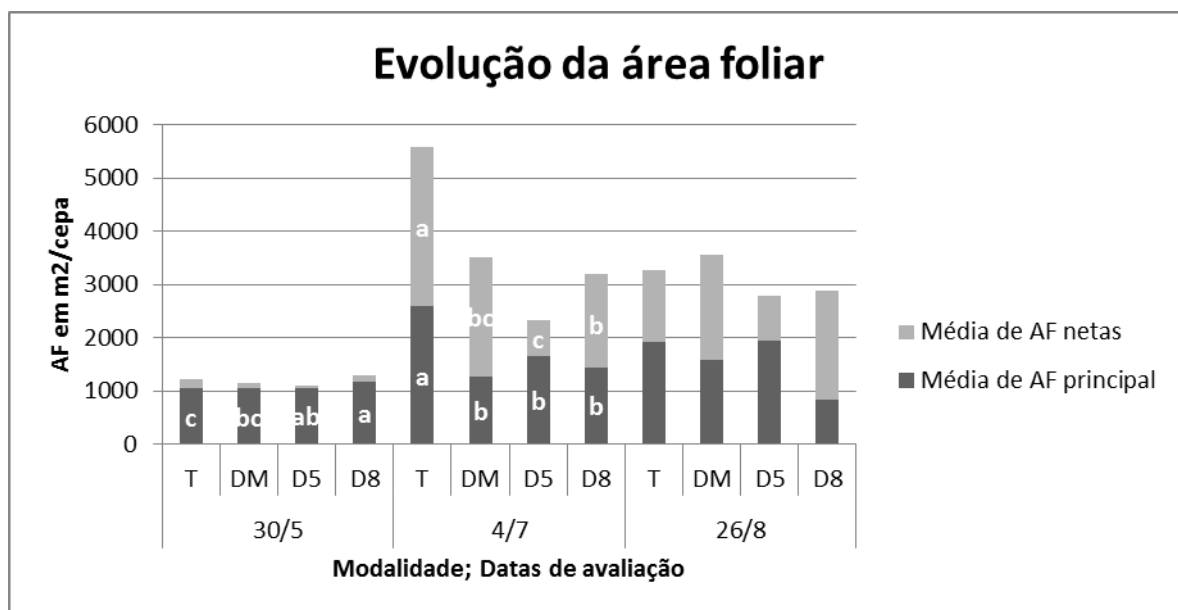


FIGURA 13 - VALORES MÉDIOS DA EVOLUÇÃO DA ÁREA FOLIAR (AF DA VIDEIRA, AF PRINCIPAL E AF DAS NETAS), EM 3 MEDIÇÕES, NAS MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$). LOUREIRO. EVAG, 2014.

Pela análise da Figura 13, constata-se que a evolução da área foliar ao longo do ciclo vegetativo foi muito irregular havendo diferenças significativas ao longo do

mesmo. Na medição de 30 de maio o valor da área foliar principal da modalidade D8 é significativamente maior que a modalidade desfolhadas mecanicamente, bem como o valor da área foliar principal da Testemunha, que não sendo superior, se encontra num nível de significância diferente. Em relação à área foliar das netas, ainda na primeira medição, não houve diferenças significativas entre os valores das médias, e por isso não são apresentadas letras relativas a grupos de significância.

Na segunda medição, a 4 de julho, há um aumento natural da área foliar principal, devido ao crescimento dos sarmentos. A modalidade T destaca-se das modalidades desfolhadas assumindo um valor de área foliar principal significativamente maior. O valor da área foliar principal da DM é o mais reduzido devido à passagem da máquina de desfolha que realizou uma despona inadvertidamente em alguns sarmentos. A área foliar das netas assume nesta medição diferenças significativas entre as modalidades. A modalidade D5 tem o valor mais baixo, enquanto a DM foi a que mais área foliar total desenvolveu de entre as modalidades desfolhadas.

Na terceira medição verifica-se um decréscimo no valor de área foliar total da modalidade não desfolhada. Isto deve-se principalmente à queda natural de folhas ocorrida no mês de agosto, entre o pintor e a maturação, e também à despona realizada neste mês. Os valores encontrados para a área foliar principal não têm diferenças estatísticas. A modalidade desfolhada mais intensamente (D8) é que apresenta um valor mais baixo de área foliar principal. Constata-se ainda que esta modalidade foi a que mais área foliar total recuperou impulsionada principalmente pela emissão de netas. A DM também manteve praticamente os mesmos valores totais de área foliar e a modalidade D5 recuperou área foliar secundária aumentando a sua área foliar total (ANEXO VI – Tabela 8).

O que a figura sugere, é que quanto mais severa a intervenção de desfolha for, maior a recuperação de área foliar da videira, já que no final os valores médios de área foliar total não apresentam diferenças significativas entre eles. Desta forma, verifica-se que as netas têm um papel fundamental na maturação dos frutos, pois, ao potenciar-se o seu desenvolvimento através da desfolha precoce, está-se igualmente a contribuir para um aumento da largura do topo da sebe ascendente, o que por sua vez aumenta a superfície foliar exposta, fundamental para o sucesso da maturação. Estes resultados vão de encontro às observações feitas por Candolfi-Vasconcelos e

Koblet (1990) no seu estudo, no qual verificaram que o crescimento das netas pode substituir a área foliar removida e, à vindima, não observaram diferenças entre a área foliar total entre as modalidades desfolhadas e a modalidade não desfolhada (Testemunha). Este resultado à vindima foi também observado por Vieira (2004), num estudo sobre as castas Padernã e Loureiro, e que verificou que em ambas as castas houve um incremento de área foliar das netas, que compensou a perda de folhas e netas retiradas pelas intervenções de desfolha e desneta ao lançamento principal.

4.4.3 DIMENSÕES DA SEBE

Foi efetuada uma avaliação das medições da sebe, no dia 10 de setembro, na fase de maturação e já próximo da data de vindima.

QUADRO 6 – DIMENSÃO DA SEBE À VINDIMA (HT – ALTURA TOTAL; LARGURA A 80 CM; LARGURA A 130 CM; LARGURA DE BASE; LARGURA DE TOPO). MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Dimensão da sebe fase de maturação (cm)					
Mod	hT	Lg_80cm	Lg_130cm	Lg_base	Lg_topo
T	1,90	0,44	0,75 a	0,21	0,65
DM	1,62	0,35	0,38 b	0,20	0,65
D5	2,04	0,36	0,57 b	0,24	0,70
D8	1,81	0,28	0,48 b	0,21	0,55
Sig.(1)	<i>0,171</i>	<i>0,112</i>	<i>0,001</i>	<i>0,281</i>	<i>0,541</i>

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$).

A dimensão da sebe, em concreto a altura da sebe, está diretamente ligada com o vigor da videira. Pela análise do Quadro 6 verificamos que as modalidades T e D5 obtêm valores mais altos de altura total da sebe o que está em concordância com o vigor de cada (Quadro 1). Por sua vez, a largura de sebe a 130 cm apresenta valores significativamente mais baixos para as modalidades desfolhadas, o que tem consequências no microclima à volta dos cachos. Nas restantes componentes da dimensão da sebe não foram registadas diferenças significativas.

4.4.4 SUPERFÍCIE FOLIAR EXPOSTA

A avaliação da superfície foliar exposta foi realizada posteriormente à da dimensão da sebe, com base nos dados recolhidos nesta.

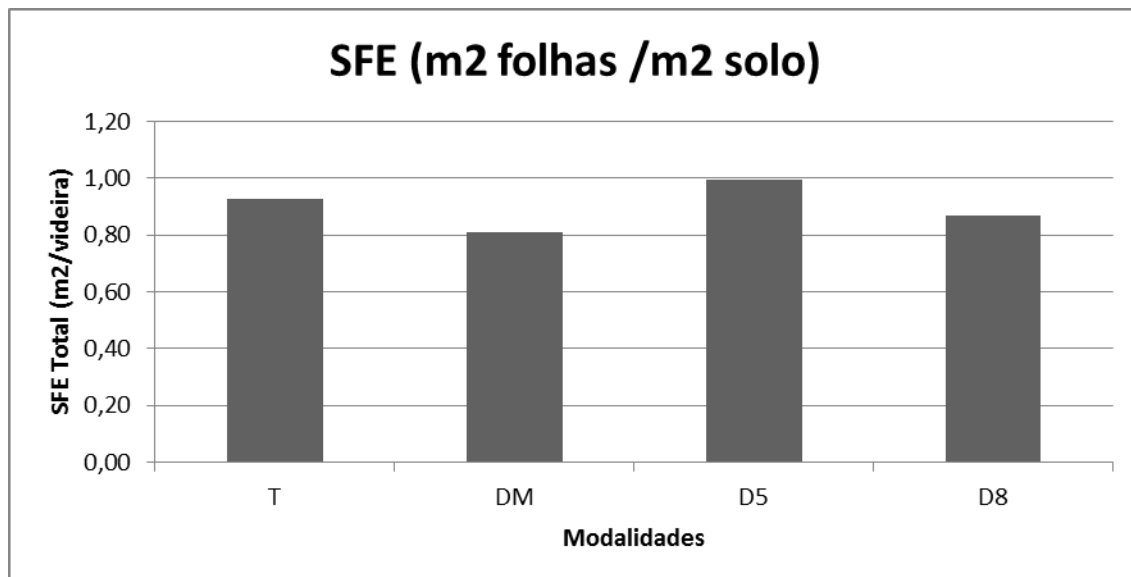


FIGURA 14 - VALORES MÉDIOS DA SUPERFÍCIE FOLIAR EXPOSTA (SFE) EM M2 DE FOLHAS/ M2 DE SOLO, À MATURAÇÃO (10 DE SETEMBRO) NAS MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Analisando a Figura 14, verifica-se que não há diferenças significativas entre as modalidades. A modalidade D5 obteve um valor de superfície foliar exposta superior ao da T, embora não exista significância estatística. A tendência aponta para que as modalidades DM e D8 tenham valores mais baixos que das restantes modalidades.

A superfície foliar exposta não foi deste modo afetada pela desfolha precoce, uma vez que está mais relacionada com a condução da videira que é a mesma em todo o ensaio (ANEXO VI – Tabela 13).

4.4.5 POROSIDADE DA SEBE

As componentes da porosidade da sebe foram medidas no dia 10 de setembro, à maturação, à altura de 0,80m e 1,30m, e em conjunto com a dimensão da sebe.

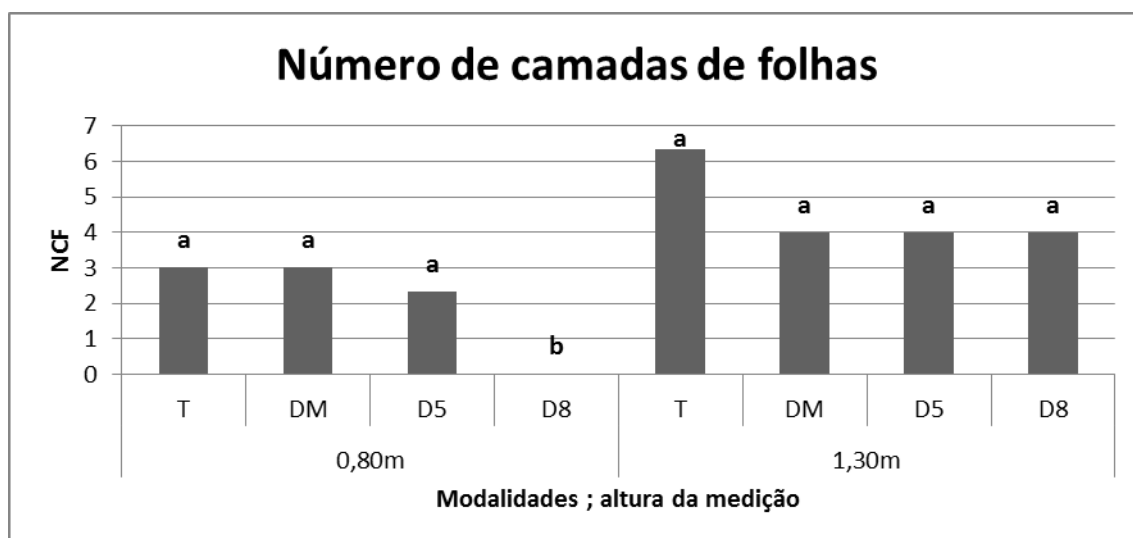


FIGURA 15 - VALORES MÉDIOS DO NÚMERO DE CAMADAS DE FOLHAS PELO MÉTODO POINT QUADRAT, NAS MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$). LOUREIRO. EVAG, 2014.

Pela análise da Figura 15, constata-se que só existem diferenças significativas entre os valores do número de camadas de folhas medidos à altura de 0,80 m. A D8, destaca-se das restantes modalidades, com um valor nulo de NCF. Nota-se também em todas as modalidades um NCF superior à altura de 1,30 m, devido, principalmente, à operação de desfolha ter sido realizada nas folhas basais da videira.

Na apreciação da porosidade da sebe, para além do número de camadas de folhas, foi também analisada a percentagem de folhas interiores, a percentagem de buracos e a percentagem de cachos interiores nas videiras das diferentes modalidades.

QUADRO 7 – PERCENTAGEM DE FOLHAS INTERIORES (FI), CACHOS INTERIORES (CI) E BURACOS (B). MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Percentagem de folhas interiores; cachos; buracos			
Mod	FI (%)	CI (%)	B (%)
T	17,4	42,1	16,7
DM	13,0	11,1	38,9
D5	4,8	31,1	22,2
D8	13,9	25,0	44,4
Sig.(1)	0,507	0,435	0,283

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. – NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA DE 0,05.

Apesar de não haver diferenças significativas em nenhum dos parâmetros do Quadro 7, a D8, modalidade mais desfolhada, foi a que revelou uma maior percentagem de buracos, seguindo-se a DM, cuja desfolha realizada mecanicamente era a mais difícil de controlar. Como seria expectável a Testemunha é a que tem menor percentagem de buracos. Em relação às folhas interiores, a D5 assume o valor mais baixo, enquanto a Testemunha assume o valor mais elevado. A percentagem de cachos interiores é naturalmente superior na Testemunha, o que significa que a desfolha efetuada teve a capacidade de expor mais os cachos à radiação solar. Deste modo o microclima da sebe é largamente favorecido nas modalidades desfolhadas face à Testemunha.

Estes resultados foram igualmente observados por Zoecklein *et al.*, (1992), que afirmam que a desfolha aumenta a percentagem de cachos expostos à radiação direta e a percentagem de buracos, diminuindo o número de camadas de folhas. Os mesmos resultados foram também observados por Pereira (2004) num ensaio semelhante na casta Borraçal, na EVAG.

4.5 ESTADO HÍDRICO DAS VIDEIRAS

A evolução do potencial hídrico das videiras foi avaliada ao longo do dia 9 de setembro, perto da data da vindima. Varia ao longo do dia e em função da reserva hídrica que existe no solo ao amanhecer, da forma de condução da vinha e correspondente estrutura foliar, bem como das práticas culturais praticadas, da evapotranspiração e das características da casta (Deloire *et al.*, 2005).

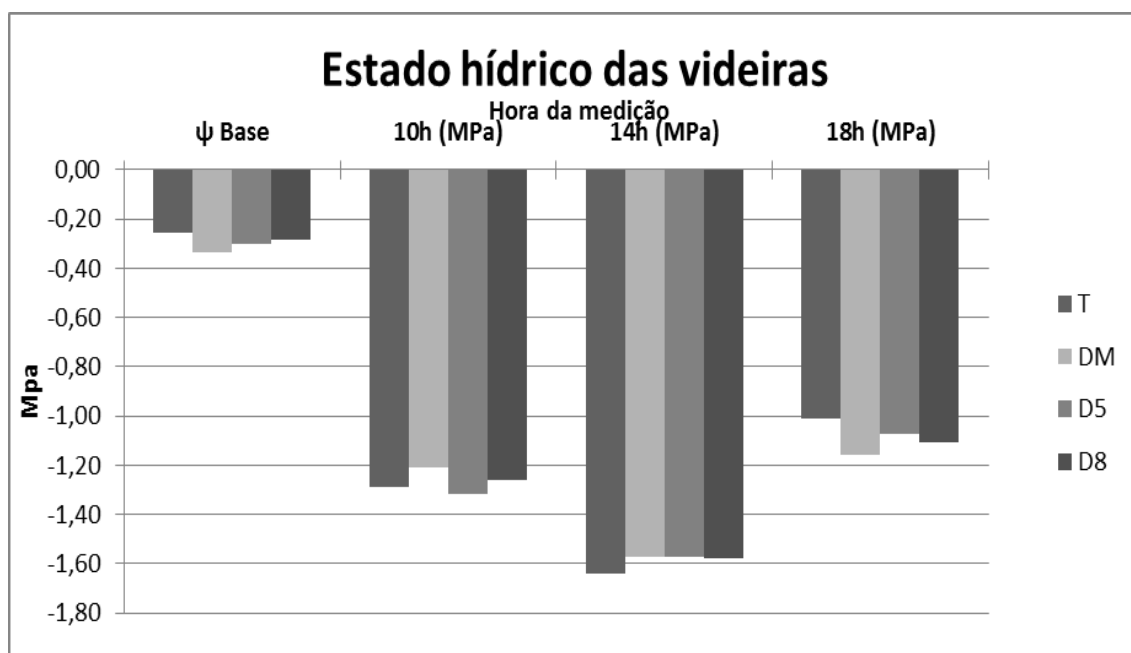


FIGURA 16 - POTENCIAL HÍDRICO FOLIAR DE BASE, ÀS 10H, ÀS 14H E ÀS 18H, MEDIDO NAS MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. – NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA DE 0,05. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Segundo os valores obtidos em todas as medições, não houve diferenças significativas entre as modalidades. Contudo, e tendo como referência o valor crítico do potencial de base (medido de madrugada) para a casta Loureiro de -0,25 MPa (Mota, 2005), verifica-se que em todas as modalidades foi ultrapassado esse valor. A DM foi a que mais se afastou, com um valor de -0,33 MPa, e a Testemunha obteve -0,25 MPa. Ao longo do dia verifica-se um pico por volta das 14h, altura do dia mais quente e em que o potencial hídrico mínimo é avaliado. Ao caminhar para o fim da tarde verifica-se uma tendência de recuperação da reserva hídrica, parecendo que a modalidade DM foi a que menos recuperou (ANEXO VI – Tabela 15).

Conclui-se então que as videiras do ensaio sofreram *stress* hídrico muito moderado à maturação e já perto da vindima, o que pode influenciar a qualidade da produção positivamente (Champagnol, 1984).

4.6 PRODUTIVIDADE

4.6.1 CACHOS

4.6.1.1 COMPACIDADE DOS CACHOS

A desfolha precoce à floração tem um efeito direto nos níveis de compacidade do cacho. Ao provocar-se uma quebra no vingamento, o número de bagos irá ser menor, aumentando por isso os espaços entre eles. Um cacho menos compacto é também menos suscetível de desenvolver doenças criptogâmicas, como é o caso da podridão cinzenta, que será analisada mais à frente.

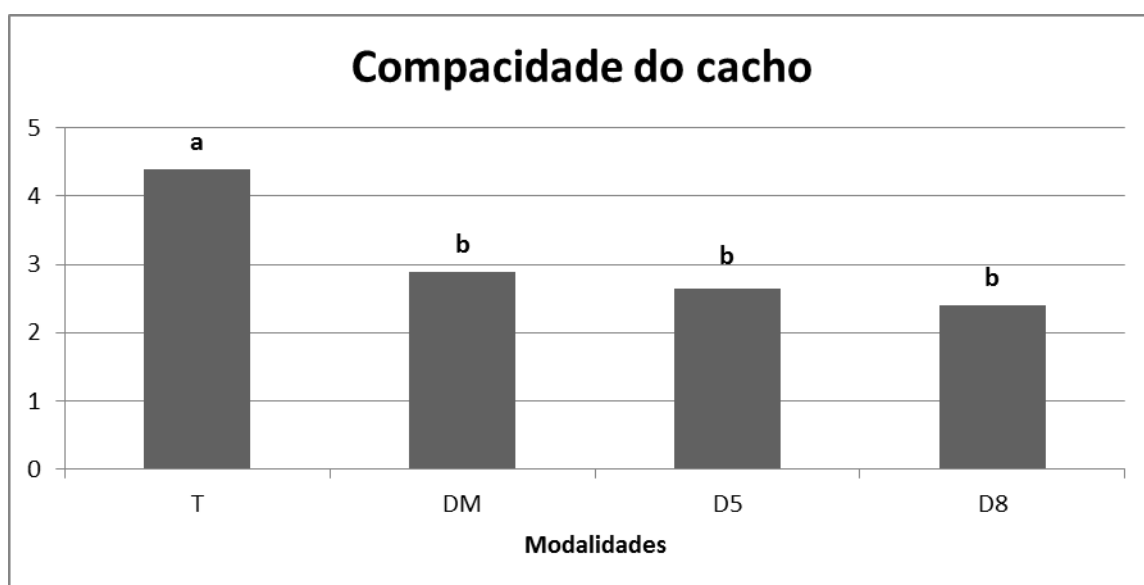


FIGURA 17 - COMPACIDADE MÉDIA DOS CACHOS, DE ACORDO COM A NORMA 204 DA O.I.V., AVALIADO NAS MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$). LOUREIRO. EVAG, 2014.

Analisando a Figura 17, verifica-se imediatamente que a desfolha precoce surtiu os efeitos desejados na compacidade do cacho. As modalidades desfolhadas obtiveram valores significativamente inferiores de compacidade face à Testemunha, o que está de acordo também com os valores da taxa de vingamento obtidos. De notar também que quanto mais intensa a desfolha, menor o valor de compacidade do cacho, ainda que as diferenças sejam pequenas e não se diferenciem estatisticamente entre si.

4.6.1.2 ESTADO SANITÁRIO

A avaliação do estado sanitário das uvas foi efetuada em simultâneo com a avaliação da compacidade do cacho. Foi então observada a intensidade de ataque de podridão (*Botrytis cinerea*) em todas as modalidades

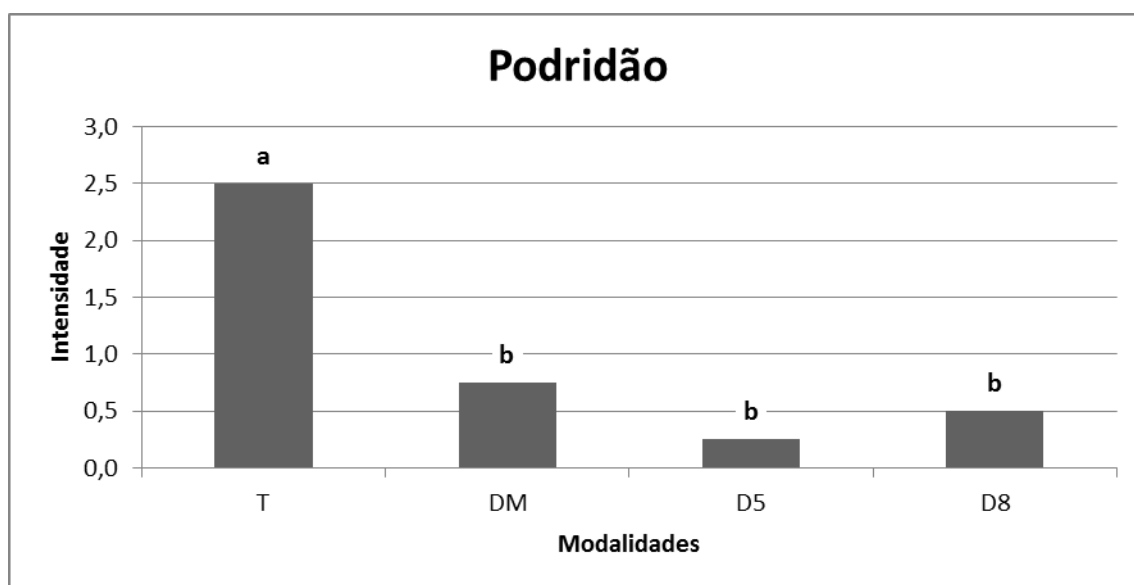


FIGURA 18 - - INTENSIDADE DO ATAQUE DE PODRIDÃO À VINDIMA, AVALIADO NAS MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$). LOUREIRO. EVAG, 2014.

Em linha com a compacidade do cacho, a intensidade de podridão foi também significativamente inferior nas modalidades desfolhadas face à Testemunha. Os valores registados apontam para mais do dobro do ataque de podridão na Testemunha. A mais elevada porosidade da sebe nas modalidades desfolhadas em conjunto com os baixos valores de compacidade, são os grandes responsáveis pela redução do ataque de podridão. A desfolha precoce teve assim um papel preponderante na sanidade dos cachos.

Também Vieira (2004) observou que as videiras em que foi realizada a operação de desfolha, tanto na casta Padernã como na casta Loureiro, revelaram uma incidência de podridão inferior. O mesmo foi verificado por Lopes *et al.*, (2013) na

casta Aragonez, que registou uma quebra significativa na incidência de podridão nas modalidades desfolhadas e mondadas face à modalidade não desfolhada.

4.6.1.3 COMPONENTES DOS CACHOS

Para a avaliação das componentes dos cachos, foram avaliados um total de 20 cachos correspondentes às quatro modalidades das cinco repetições do ensaio. Esta avaliação foi realizada no dia 17 de setembro, muito próximo da data da vindima. Os cachos foram recolhidos na vinha e foram-lhes avaliados vários parâmetros como o seu comprimento e peso.

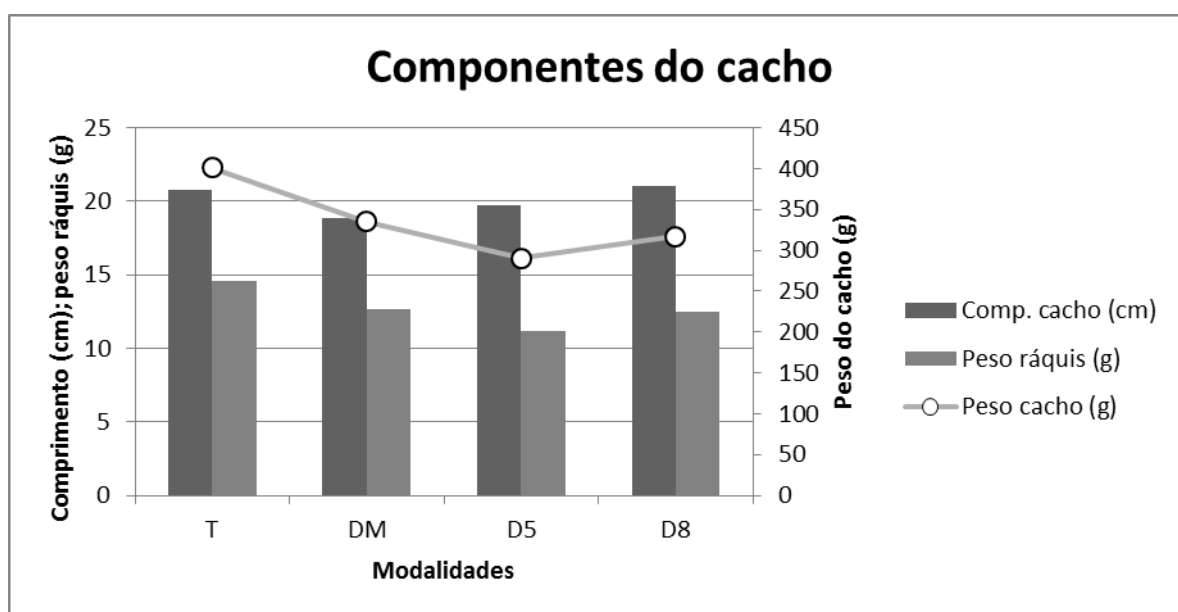


FIGURA 19 - MÉDIA DOS COMPONENTES DO CACHO (PESO, COMPRIMENTO E RÁQUIS), AVALIADOS NAS MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. – NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA DE 0,05. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Analisando o peso do cacho na Figura 19, verifica-se que, conforme o esperado, as modalidades desfolhadas assumem o menor valor médio do peso do cacho, embora não se verifiquem diferenças estatísticas significativas entre as modalidades.

O mesmo se verifica no peso do ráquis que, também não havendo diferenças significativas entre médias, assume os menores valores nas modalidades desfolhadas

e tem na Testemunha o seu valor mais elevado, o que representa um tamanho maior nos cachos desta modalidade (ANEXO VI – Tabela 20).

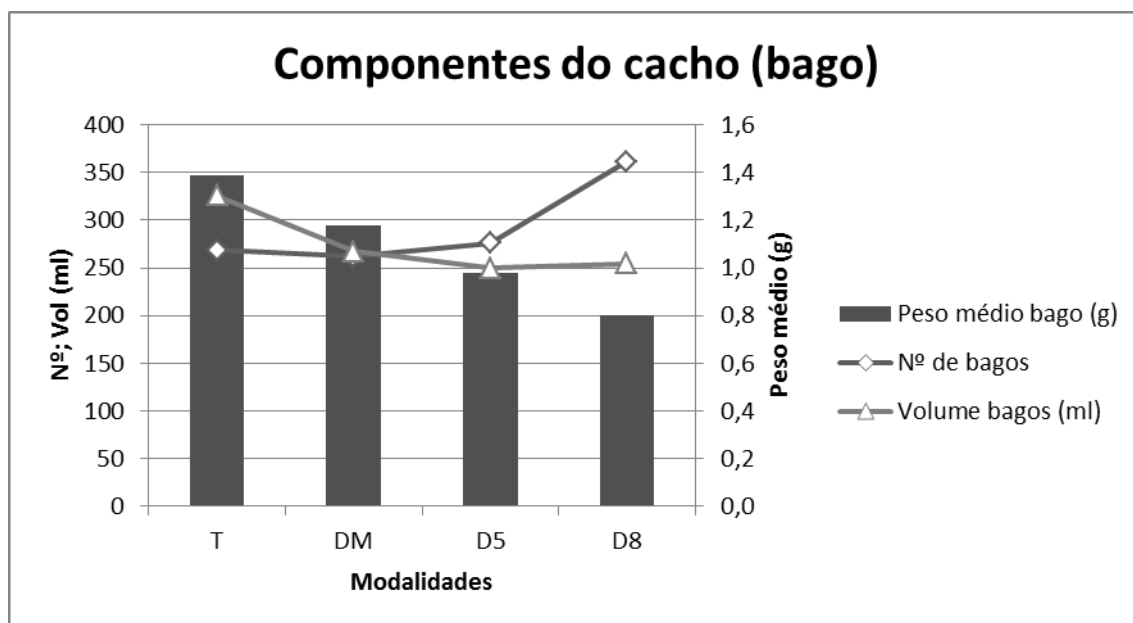


FIGURA 20 - MÉDIA DOS COMPONENTES DO CACHO (PESO MÉDIO DO BAGO, NÚMERO E VOLUME), AVALIADOS NAS MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. – NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA DE 0,05. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Analisando a Figura 20, verifica-se que a modalidade T tem os bagos mais volumosos, seguindo-se, por ordem crescente, as modalidades DM, D8 e D5, ainda que, estatisticamente, os resultados acima apresentados são considerados não significativos. Contudo é a modalidade D8 que assume uma tendência para um maior número de bagos, porém, estes são os que têm menor peso médio. Isto significa que apesar da modalidade mais desfolhada ser a que tem maior número de bagos, o peso total dos mesmos encontra-se atrás das modalidades T e DM, o que se reflete no baixo peso médio do bago para esta modalidade (ANEXO VI – Tabela 21).

4.6.2 BAGO

4.6.2.1 COMPONENTES DO BAGO

Esta avaliação foi realizada no dia à vindima. Como elemento essencial do rendimento, este parâmetro contém indicadores que oferecem uma relevância singular para o estudo da desfolha precoce (Poni *et al.* 2009).

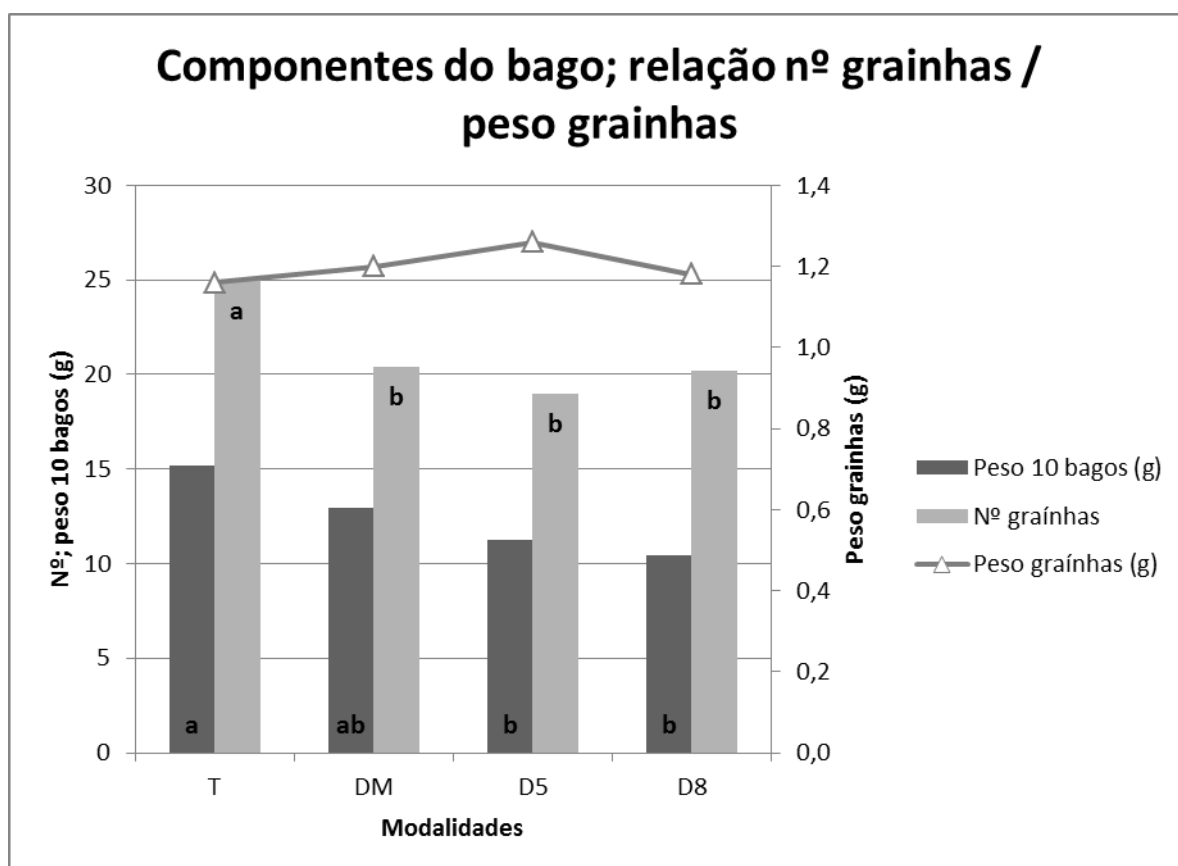


FIGURA 21 - AMOSTRAGENS DE COMPONENTES DO BAGO (PESO DE 10 BAGOS, Nº E PESO DE GRAINHAS), AVALIADOS NAS MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$). LOUREIRO. EVAG, 2014.

A análise da Figura 21 sugere diferenças significativas entre os valores do peso de 10 bagos. Neste parâmetro, a modalidade T os valores são significativamente superiores aos das restantes modalidades. Também no número de grãos, a modalidade T tem os valores mais altos. Em ambos os parâmetros, os valores tem importância estatística, o que realça as diferenças substanciais entre eles.

O maior peso do bago está directamente relacionado com o maior número de grainhas, o que por sua vez está de acordo com os valores da taxa de vingamento calculadas anteriormente para cada modalidade.

Relativamente ao diâmetro do bago observam-se diferenças significativas (Quadro 8) entre as modalidades. Quanto mais pequenos os bagos, maior a superfície específica e portanto mais compostos de cor, mais aroma e consequentemente mais qualidade.

QUADRO 8 – DIÂMETRO DOS BAGOS. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Componente do bago	
Mod	Diâmetro (mm)
T	12,9 a
DM	12,4 ab
D5	11,4 b
D8	11,0 b
<i>Sig (1).</i>	<i>0,043</i>

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN (P <= 0,05)

Constata-se então, pelo Quadro 8, que as modalidades desfolhadas D5 e D8 obtiveram um diâmetro do bago inferior às modalidades desfolhadas, o que vem confirmar que a desfolha precoce tem influências diretas no diâmetro do bago, e, como iremos ver a seguir, na relação película/polpa.

Também outros autores observaram que as modalidades desfolhadas obtiveram bagos com diâmetros inferiores por comparação com a Testemunha, não desfolhada (Risco *et al.*, 2009; Harris *et al.*, 1968). Buttrose (1966), Candolfi-Vasconcelos & Koblet (1990) concluíram igualmente nos seus trabalhos, que a desfolha precoce prejudica o crescimento e desenvolvimento dos bagos. Kliwer & Antcliff (1970) afirmam que a redução do tamanho do bago se deve à exposição direta ao sol, e consequente aumento da temperatura dos mesmos.

4.6.2.2 RELAÇÃO PELÍCULA / POLPA

Ainda resultante da amostragem anterior, procedeu-se também à análise da relação/película dos bagos. Esta relação traduz o nível da concentração de compostos do aroma, de antocianinas e acumulação de açúcares na película, daí a sua importância para determinar a qualidade das uvas.

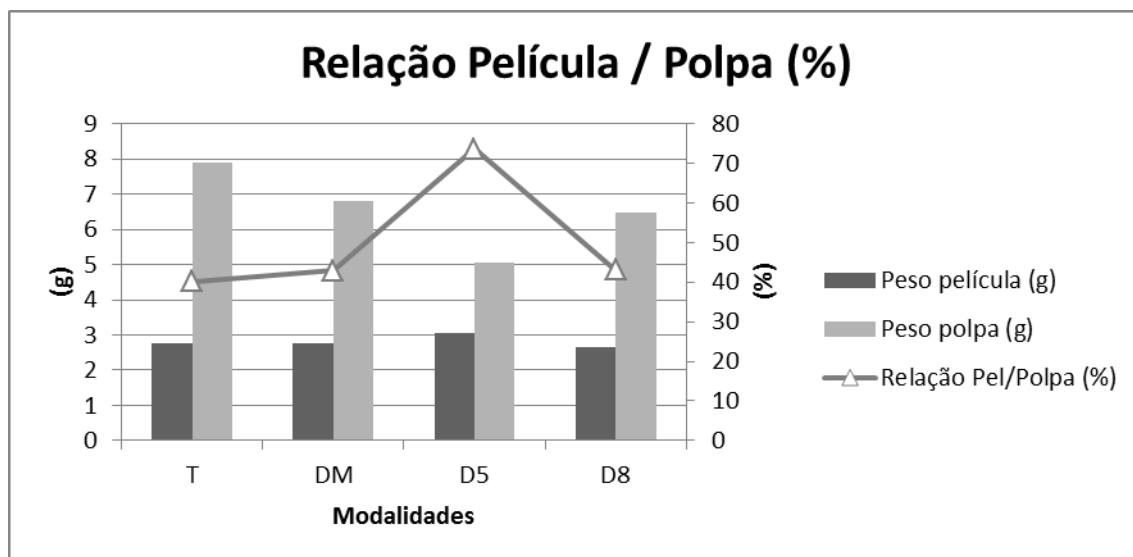


FIGURA 22 - VALORES MÉDIOS DO PESO DA PELÍCULA E PESO DA POLPA E RELAÇÃO ENTRE ELAS, AVALIADOS NAS MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. – NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA DE 0,05. LOUREIRO. EVAG, 2014

Por observação da Figura 22, verifica-se que o peso da polpa foi superior na Testemunha e inferior nas modalidades desfolhadas, contudo, todos os valores analisados nos vários parâmetros deste gráfico não têm significância estatística. Por sua vez, o peso da película foi superior na modalidade D8, seguindo-se a T, DM e D8. O rácio película/polpa foi superior em todas as modalidades desfolhadas, como seria expectável, tendo atingido o seu máximo na modalidade D5, seguindo-se a D8, a DM e finalmente a Testemunha. Estes resultados vão de encontro ao observado por Poni *et al.* (2005), no seu estudo as videiras desfolhadas apresentaram uma maior relação película/polpa.

4.7 AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA

4.7.1 RENDIMENTO

A avaliação da produção foi efectuada no à vindima e incidiu sobre os indicadores abaixo descritos no seguinte.

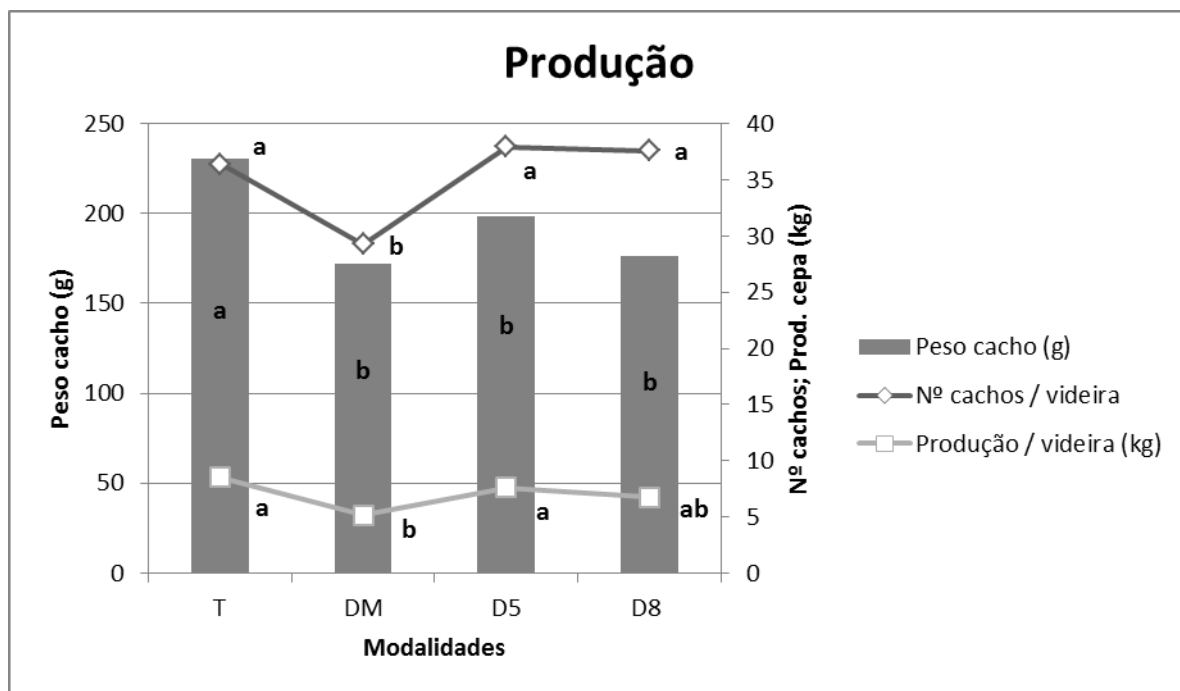


FIGURA 23 - MÉDIA DE PRODUÇÃO, COM OS RESPECTIVOS PESOS DE CACHO, NÚMERO DE CACHOS POR VIDEIRA E PRODUÇÃO POR CEPA (KG), AVALIADOS NAS MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$). LOUREIRO. EVAG, 2014.

De acordo com a Figura 23, verifica-se que a produção das modalidades T, D5 e D8 são significativamente superiores à da modalidade desfolhada mecanicamente. Esta diferença é superior a 1 kg para a modalidade que vem imediatamente a seguir (D8), o que significa que num hectare a produção teria uma diferença superior a 2 toneladas de uvas. A acrescentar à produção, a DM também regista o mais baixo valor de número de cachos por videira, valor que é significativamente diferente dos das outras modalidades. Este comportamento anormal da modalidade DM pode ser

explicado pela passagem da máquina de desfolha que ao efetuar a operação atingiu acidentalmente alguns cachos desta modalidade, pois, em condições normais, os valores do número de cachos por cepa seriam idênticos em todas as videiras uma vez que a desfolha foi efetuada numa altura do ciclo em que as inflorescências já eram visíveis. Por outro lado, a modalidade T regista o mais alto valor de peso médio do cacho, sendo este estatisticamente diferente dos registados nas modalidades desfolhadas.

4.7.2 MATURAÇÃO

A evolução da maturação foi medida em três datas: 5, 12 e 19 de Setembro, sendo que a última medição foi realizada à vindima.

A Figura 24 mostra a evolução do teor de álcool provável nas três medições efectuadas.

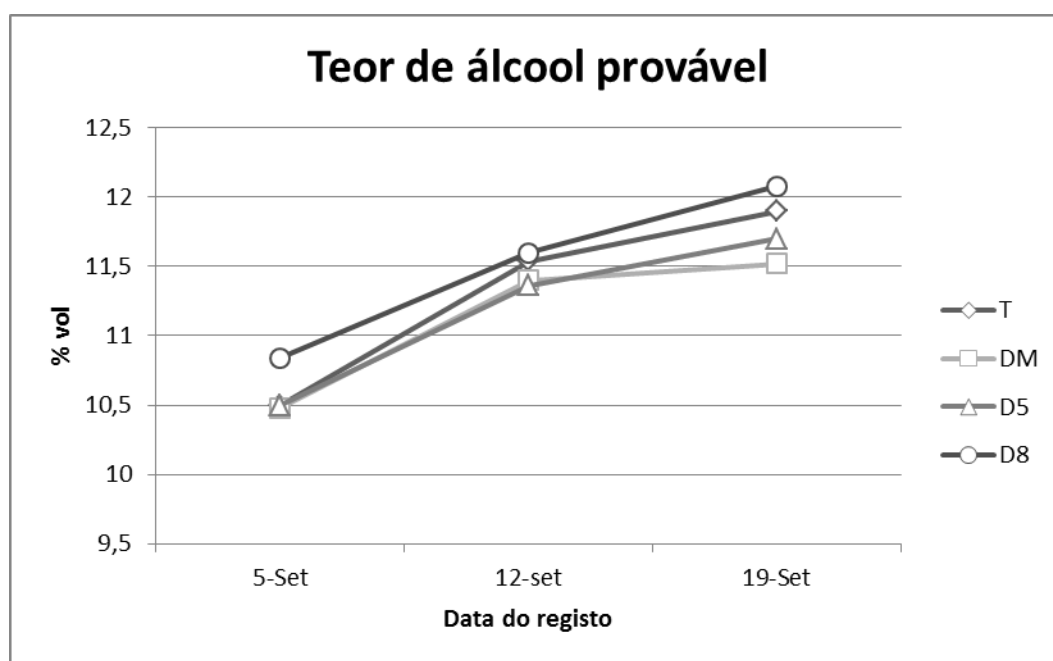


FIGURA 24 - TEOR DE ÁLCOOL PROVÁVEL MEDIDO A 5, 12 E 19 DE SETEMBRO NAS MODALIDADES: T - TESTEMUNHA; DM - DESFOLHA MECÂNICA; D5 - DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 - DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014

QUADRO 9 – MATURAÇÃO: PESO 100 BAGOS; TEOR DE ÁLCOOL PROVÁVEL (TAP); ACIDEZ TOTAL
MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 –
DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS, NA DATA DE 19 DE SETEMBRO. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Maturação à vindima			
Mod	Peso 100 bagos (g)	TAP (% vol)	Acidez Total (g/l)
T	155 a	11,9	8,12
DM	138 b	11,5	8,27
D5	143 ab	11,7	7,85
D8	134 b	12,1	8,11
Sig.(1)	0,029	0,646	0,589

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN (P <= 0,05)

Verifica-se então que existem diferenças significativas apenas no peso dos 100 bagos. As modalidades DM e D8 tem os valores mais baixos enquanto a modalidade T tem um valor significativamente superior aos das modalidades desfolhadas. Em relação ao TAP, observa-se valores muito semelhantes sem diferenças significativas, embora a modalidade D8 tenha mostrado uma tendência para valores superiores. A acidez total também não tem significado estatístico, contudo o valor mais alto foi atingido na modalidade DM, que também alcançou o valor mais baixo de teor álcool provável.

4.7.3 RELAÇÃO FOLHA/FRUTO/QUALIDADE

Como análise final sobre os resultados à vindima, interessa perceber a relação direta entre a prática da desfolha e o rendimento. Para esta análise recorreremos a um indicador folha/fruto que compara a SFE com a produção.

QUADRO 10 – RELAÇÃO M² SFE (M2) / KG DE UVAS PRODUZIDAS. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS, NA DATA DE 19 DE SETEMBRO. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Eficiência folha/fruto					
Mod	SFE (m2/m2)	Produção / videira (kg)	m ² SFE / kg de uva	TAP (% vol)	Acidez Total
T	0,93	8,53 a	0,11	11,9	8,12
DM	0,81	5,15 b	0,16	11,5	8,27
D5	1	7,62 a	0,13	11,7	7,85
D8	0,87	6,73 ab	0,13	12,1	8,11
Sig (1)	0,336	0,002		0,646	0,589

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN (P <= 0,05)

Analisando o Quadro 10, verifica-se que a relação folha fruto foi superior na modalidade desfolhada mecanicamente (DM), contudo isso não se traduziu em melhores valores de TAP e acidez total. A modalidade não desfolhada (Testemunha), que foi a que maior quantidade folhas por unidade de fruto investiu, revelou-se como a menos eficiente, não obtendo resultados relevantes no teor de álcool provável e acidez total.

5. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS

Propomos agora uma comparação dos resultados obtidos em 2013, com os publicados por Machado, (2011) e Rosinhas (2012), assim como os obtidos em 2010 (resultados não publicados). Todos estes trabalhos são referentes ao mesmo ensaio. Iremos então comparar os principais parâmetros de cada indicador biológico, tendo em conta os dados disponíveis dos anos anteriores e que a modalidade desfolha mecânica (DM) apenas foi introduzida nos anos de 2012 e 2013.

5.1 VIGOR

Como se pode observar pelo Quadro 11, o peso médio da vara e o peso da lenha de poda tiveram sempre a tendência para um valor superior na Testemunha a partir de 2011.

QUADRO 11 – AVALIAÇÃO DO VIGOR DOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2009, 2011, 2012, 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014

Componentes do vigor								
Mod	Peso médio vara (g)				Peso lenha de poda (kg)			
	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013
T	65,3	67,0	87,8	49,2	1,95	1,89	1,72	1,38 a
DM	-	61,0	74,4	43,4	-	1,71	1,44	0,97 b
D5	66,7	58,0	75,4	44,4	1,93	1,68	1,55	1,22 ab
D8	71,6	65,0	70,1	47,2	2,09	1,84	1,53	1,26 a
Sig.	0,359	0,321	0,678	0,598	0,525	0,286	0,824	0,022

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$).

Em relação às modalidades desfolhadas, é a desfolha mecânica (DM) que assume especial relevo, no sentido em que no primeiro ano em que há registos para esta modalidade (2013) assume sempre um valor inferior no valor total de lenha de poda, sendo mesmo significativamente inferior que as outras modalidades no ciclo de 2013. Pode-se concluir que há uma desvigorização nas modalidades desfolhadas, ainda que não pareça excessiva quando considerada do ponto de vista agronómico.

5.2 PERCENTAGEM DE ABROLHAMENTO E ÍNDICE DE FERTILIDADE POTENCIAL

Analisando o Quadro 12, a percentagem de abrolhamento não apresenta diferenças significativas nas médias entre modalidades. Já em relação ao IFP houve diferenças significativas para o ano de 2010 (caracterizado por valores mais baixos dos anos estudados) com a modalidade D8 a obter um valor significativamente inferior aos restantes.

QUADRO 12 – PERCENTAGEM DE ABROLHAMENTO E IFP DOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2010, 2011, 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014

Fertilidade								
Mod	% Abrolhamento				IFP			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
T	81,9	98,1	75,5	87,6	0,99 a	0,99	1,45	1,07
DM	-	-	80,0	79,0	-	-	1,45	1,17
D5	85,1	95,7	83,0	87,5	0,88 ab	1,05	1,38	1,05
D8	84,5	102,1	85,1	87,2	0,79 b	1,00	1,27	0,95
Sig.	0,686	0,31	0,122	0,074	0,047	0,308	0,091	0,136

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$).

A modalidade DM foi, contudo, a que registou os valores mais altos de fertilidade, apesar de apresentar valores de percentagem de abrolhamento mais baixos.

De notar que a fertilidade só é influenciada pelo ano e pelo vigor das plantas, e nada influenciada pela aplicação da desfolha.

5.3 TAXA DE VINGAMENTO

Ao analisar-se a taxa de vingamento para os três anos, verifica-se que existe uma quebra que se aproxima da significância estatística nas modalidades desfolhadas, o que é expectável. No ano de 2012, no entanto, não se verificou uma diferença tão acentuada entre os valores.

QUADRO 13 – TAXA MÉDIA DE VINGAMENTO DOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2011, 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014

Vingamento			
Mod	Taxa de vingamento		
	2011	2012	2013
T	0,47	0,40	0,49
DM	-	0,33	0,43
D5	0,35	0,35	0,38
D8	0,34	0,38	0,38
Sig.	0,054	0,278	0,243

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05.

5.4 EVOLUÇÃO DA ÁREA FOLIAR

A análise da percentagem de área foliar removida indica que esta foi mais intensa nas modalidades desfolhadas manualmente (D5 e D8), o que confirma a intensidade da desfolha. A desfolha mecânica (DM) regista uma redução de percentagem de área foliar removida, porém, esta redução deve-se à imprevisibilidade da máquina de desfolha em remover um número certo e constante de folhas.

QUADRO 14 – VALORES PERCENTUAIS DE ÁREA FOLIAR PRINCIPAL REMOVIDA NOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014

Valor percentual de área foliar removida		
Mod	% Desfolha	
	2012	2013
T	0,0	0,0
DM	30,8	19,0
D5	39,6	43,8
D8	60,0	71,3

A modalidade D8 removeu em média mais 33% que a D5 em 2012 e 38% em 2013. Em relação à modalidade DM a percentagem de remoção é superior ainda que em 2013 a percentagem de remoção devesse ser maior; julgamos que este facto se deveu a uma data precoce de desfolha mecânica (abrolhamento mais tardio o que

originou crescimento mais tardio). Este aspeto pode ser confirmado pela Figura 24, na qual se observa que a área foliar total registada em 2013 é bastante inferior à registada em 2012.

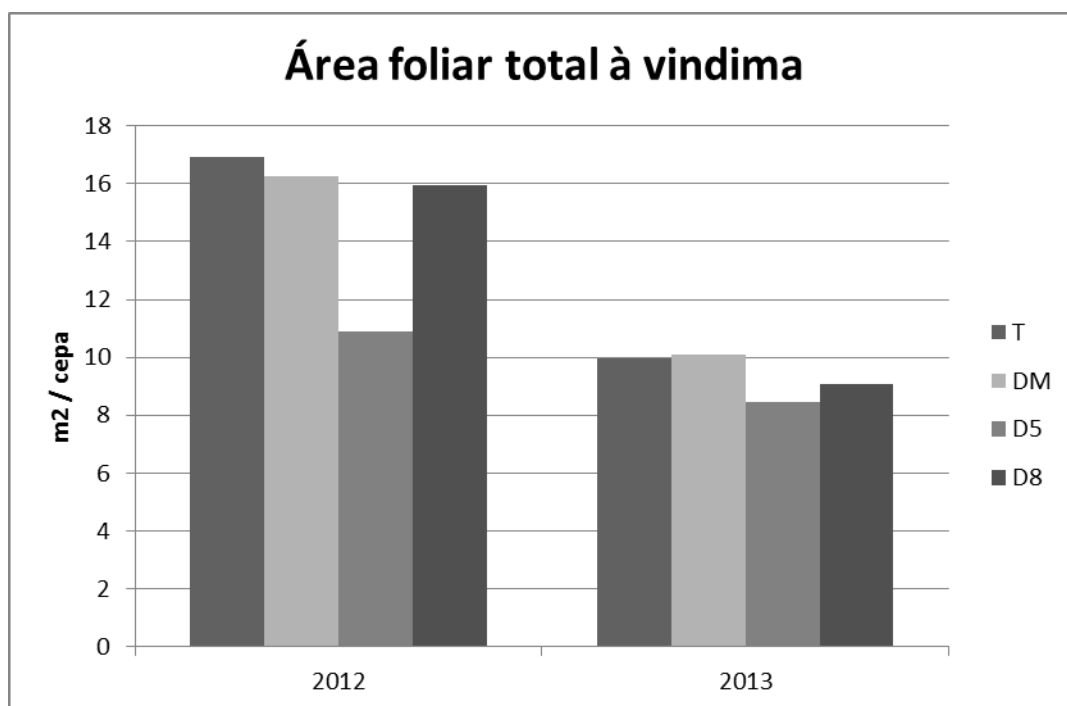


FIGURA 25 - VALORES MÉDIOS DE ÁREA FOLIAR TOTAL À VINDIMA NOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05. LOUREIRO. EVAG, 2014.

À vindima, não foram registados diferenças significativas entre as médias de área foliar total das modalidades. Contudo, no ano de 2013, a área foliar total nas modalidades desfolhadas é tendencialmente superior nas modalidades DM e D8 sobretudo devido ao desenvolvimento de netas. Isso nota-se igualmente na modalidade D5 embora seja a que apresenta o valor mais baixo de entre as desfolhadas. Em 2012 os valores totais foram superiores, mas também sem significado estatístico. A DM e a D8 foram as que registaram os valores mais altos de entre as modalidades desfolhadas à semelhança de 2013. Vale a pena sublinhar que não houve diferenças significativas na área foliar nos dois anos, tanto ao nível da área foliar principal, como da das netas ou da total, não tendo deste modo a desfolha realizada tido qualquer influência nestes valores (ANEXO VI – Tabela 8).

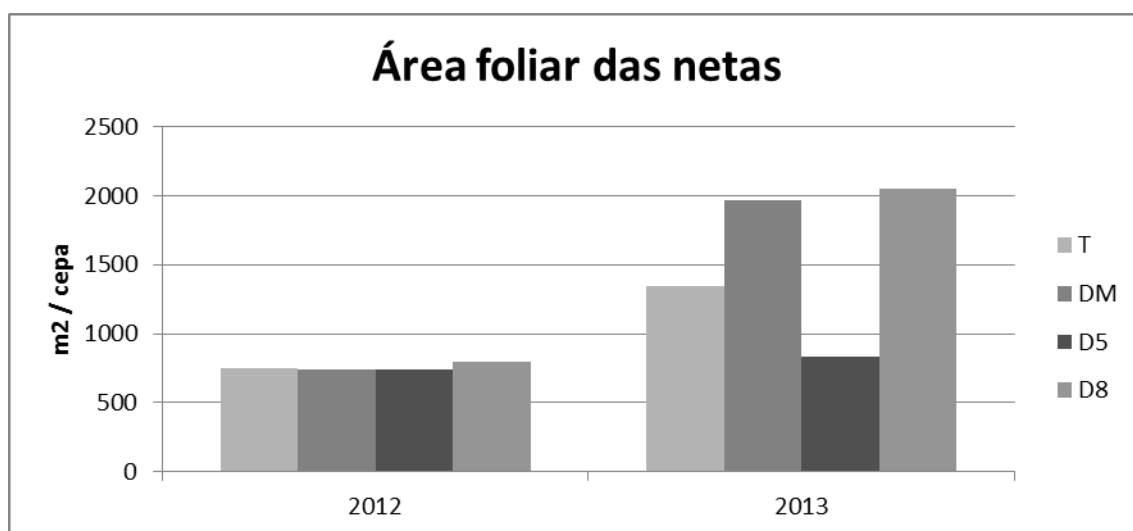


FIGURA 26 - VALORES MÉDIOS DE ÁREA FOLIAR DAS NETAS À VINDIMA NOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Como se observa na Figura 26, a área foliar das netas registra um aumento substancial na modalidade D8 e na DM, ultrapassando os valores da modalidade não desfolhada (T). Este crescimento de netas influencia diretamente a área foliar total à vindima destas modalidades. Os valores da área foliar das netas nos dois anos não têm diferenças com significado estatístico, embora para 2013 o valor da significância esteja muito próximo de 0,05 (ANEXO VI – Tabela 8).

5.5 SUPERFÍCIE FOLIAR EXPOSTA

Por análise do Quadro 15, verifica-se que a desfolha precoce não teve qualquer influência significativa na superfície foliar exposta a qual está mais relacionada com a condução da videira que neste ensaio foi a mesma. Contudo, os valores registados apontam para uma tendência deste valor ser superior na modalidade sem desfolha.

QUADRO 15 – VALORES MÉDIOS DE SUPERFÍCIE FOLIAR EXPOSTA (SFE) EM M² DE FOLHAS/ M² DE SOLO NOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014

Superfície foliar exposta		
Mod	SFE (m ² cepa/m ² solo)	
	2012	2013
T	1,05	0,93
DM	0,89	0,81
D5	0,91	1,00
D8	0,98	0,87
Sig.	0,515	0,344

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05.

5.6 POROSIDADE

Embora em 2012 o número de camadas de folhas não ter assumido valores significativos, em 2013 este foi significativamente inferior na modalidade desfolhada D8 por comparação com a modalidade não desfolhada (T).

QUADRO 16 – VALORES MÉDIOS DO NÚMERO DE CAMADAS DE FOLHAS (NCF) E DA PERCENTAGEM DE CACHOS INTERIORES (%CI) NOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014

Porosidade				
Mod	NCF		%CI	
	2012	2013	2012	2013
T	2,3	3,0 a	67,0	42,1
DM	1,6	0,1 ab	22,0	11,1
D5	1,2	2,3 ab	17,0	31,1
D8	0,8	0,0 b	11,0	25,0
Sig.	0,479	0,019	0,102	0,435

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$).

Em 2012 a tendência foi a mesma. Relativamente à percentagem de cachos interiores, esta foi superior na Testemunha, nos dois anos, devido à não realização de desfolha. Isto significa que os cachos ficam mais expostos nas modalidades

desfolhadas, tanto mais expostos quanto maior a severidade da desfolha efetuada, o que traz benefícios ao nível da sanidade dos cachos.

5.7 POTENCIAL HÍDRICO (BASE)

O potencial hídrico de base, como se pode observar pela Figura 26, nos anos em que foi avaliado, observa-se constante nas várias modalidades, não apresentando diferenças significativas.

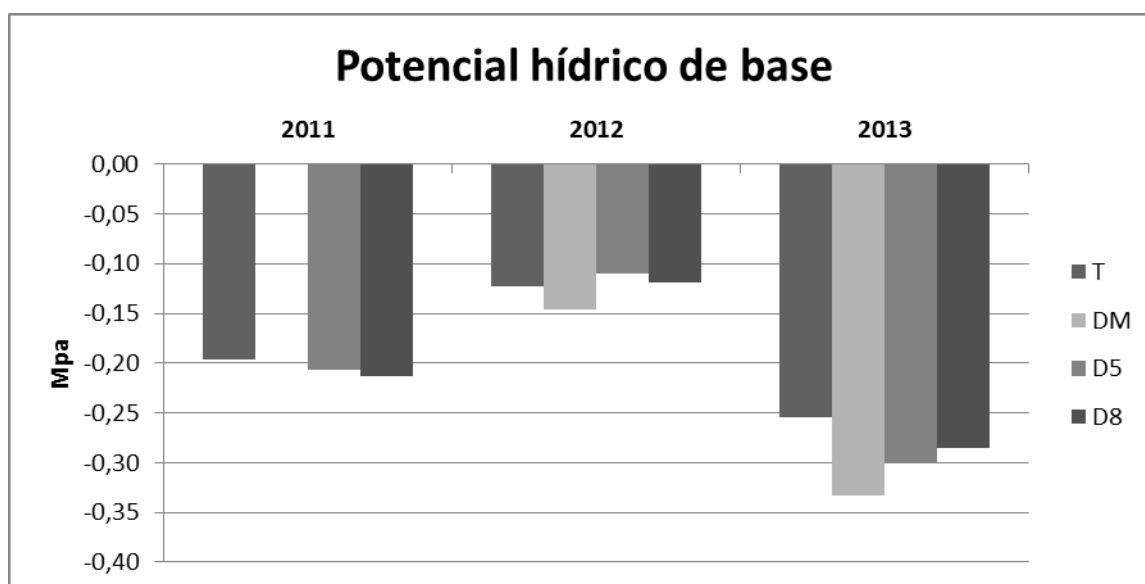


FIGURA 27 - VALORES MÉDIOS DO POTENCIAL HÍDRICO FOLIAR DE BASE NOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2011, 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05. LOUREIRO. EVAG, 2014.

Contudo, no ano em que se detetou *stress* hídrico (2013) a modalidade DM foi a que apresentou um valor mais elevado (-0,34 MPa). Este *stress* hídrico foi causa, em parte, de muito baixos níveis de pluviosidade registados desde a floração (ANEXO VI – Tabela 16).

5.8 INDICADORES COMPACIDADE E PODRIDÃO

Assumindo-se como um dos principais parâmetros de análise do sucesso ou insucesso da operação de desfolha, a compacidade e podridão dos cachos têm uma relevância especial.

QUADRO 17 – VALORES MÉDIOS DE COMPACIDADE E PODRIDÃO REGISTRADOS NOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2011, 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014

Compacidade e podridão						
Mod	Compacidade			Podridão		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
T	4,48 a	4,40 a	4,40 a	0,38 a	0,33 a	2,50 a
DM	-	4,32 a	2,88 b	-	0,07 b	0,75 b
D5	3,60 b	3,60 b	2,64 b	0,02 b	0,06 b	0,25 b
D8	2,80 c	3,44 b	2,40 b	0,01 b	0,03 b	0,50 b
Sig.	0,001	0,002	0,000	0,002	0,000	0,013

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$).

Observando-se o Quadro 17, verifica-se que em todos os anos os valores de compacidade e podridão apresentam diferenças significativas. Verifica-se igualmente que os valores mais elevados destes dois parâmetros se registam na modalidade T, sendo sempre significativamente superiores aos das restantes modalidades. Os valores mais baixos de compacidade nos três anos registam-se na modalidade mais desfolhada (D8). Em relação aos níveis de podridão, estes são significativamente inferiores nas modalidades mais desfolhadas, o que demonstra o sucesso da desfolha nestes indicadores de qualidade.

5.9 COMPONENTES DOS CACHOS

Em relação aos componentes do cacho, observa-se uma tendência para superioridade do peso do cacho na modalidade não desfolhada (T).

QUADRO 18 – MÉDIA DOS COMPONENTES DO CACHO (PESO DO CACHO E PESO MÉDIO DO BAGO) NOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2011, 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014

Componentes do cacho e bago						
Mod	Peso do cacho (g)			Peso médio bago (g)		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
T	365,0	387,4	401,2	1,63	1,37	1,69
DM	-	227,2	335,4	-	1,27	1,32
D5	307,5	251,6	290,7	1,61	1,24	1,12
D8	306,8	289,4	317,1	1,37	1,38	0,79
<i>Sig</i>	0,653	0,086	0,528	0,286	0,667	0,157

(1) SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05.

Entre as modalidades desfolhadas não há nenhuma tendência a registrar. O peso médio do bago demonstra a mesma tendência que o peso do cacho, com o bago mais pesado na Testemunha face às modalidades desfolhadas. De salientar que neste item e no anterior não há valores com diferenças estatísticas significativas a registrar.

5.10 COMPONENTES DOS BAGOS

O rácio película/polpa, como se observa na Figura 28, foi inconstante ao longo dos três anos.

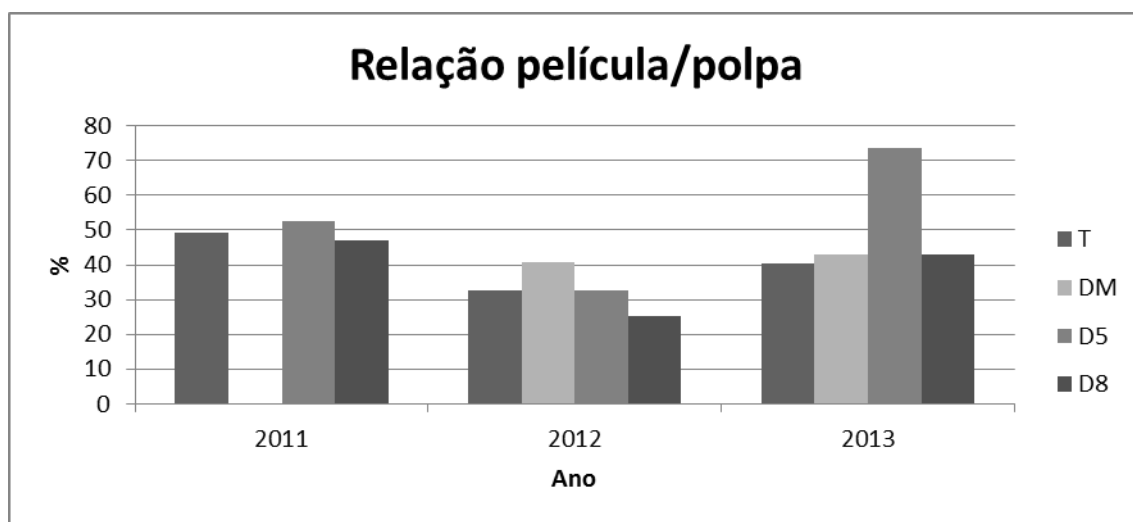


FIGURA 28 - RELAÇÃO PELÍCULA/POLPA (%) NOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2011, 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: N.S. - NÃO SIGNIFICATIVO A UM VALOR DE SIGNIFICÂNCIA 0,05. LOUREIRO. EVAG, 2014.

No entanto, e não havendo diferenças significativas entre as médias das modalidades, aquela que mais se destaca no conjunto dos três anos é a D5 que em 2011 e 2012 consegue obter a maior percentagem de relação película/polpa. Em 2013 também se observa que as modalidades desfolhadas tendem a revelar um maior valor deste parâmetro quando comparadas com a Testemunha, o que sugere que a desfolha provoca uma diminuição do tamanho do bago (ANEXO VI – Tabela 26).

5.11 PRODUÇÃO DE UVAS

Relativamente ao rendimento, observam-se diferenças significativas na produção de 2011 e 2013, na modalidade não desfolhada (T) relativamente às desfolhadas. Em 2012, ainda que os dados não tenham significância estatística, revela-se também a tendência de superioridade da modalidade não desfolhada face às desfolhadas.

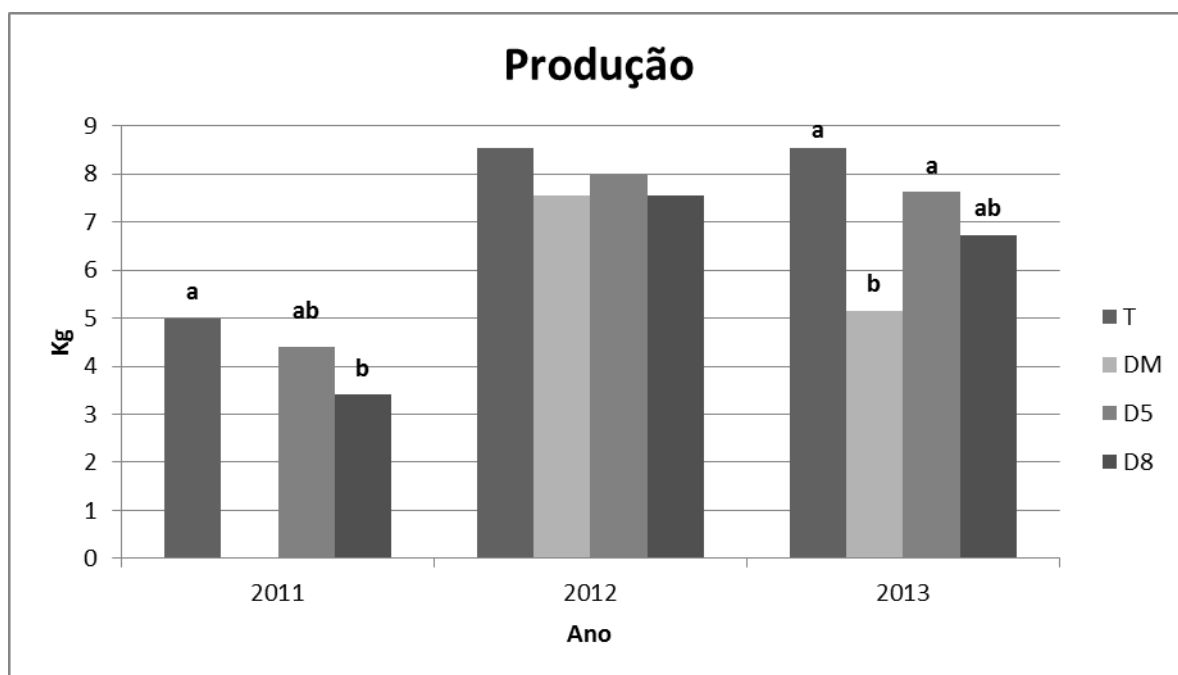


FIGURA 29 - MÉDIA DE PRODUÇÃO DE UVAS / CEPA (KG) NOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2012, 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. SIGNIFICÂNCIA DO TESTE F: VALORES COM LETRAS DIFERENTES PERTENCEM A DIFERENTES GRUPOS DE SIGNIFICÂNCIA SEGUNDO O TESTE DE DUNCAN ($P \leq 0,05$). LOUREIRO, EVAG, 2014

A DM revela uma produção em 2012 e 2013 inferior às restantes modalidades desfolhadas. Todavia, esta redução deveu-se também a monda de cachos aquando da passagem da máquina de desfolha que removeu cachos, além das folhas, nos ramos de menor crescimento (ANEXO VI – Tabela 26).

5.12 MATURAÇÃO À VINDIMA

À vindima, os valores de 2011 e 2012 revelam uma tendência de maior valor de teor de álcool provável na modalidade D5. Em 2013 é a modalidade D8 que assume o maior valor.

QUADRO 19 – AVALIAÇÃO DA MATURAÇÃO À VINDIMA (TEOR DE ÁLCOOL PROVÁVEL (TAP) E ACIDEZ TOTAL) NOS CICLOS VEGETATIVOS DE 2011, 2012 E 2013. MODALIDADES: T – TESTEMUNHA; DM – DESFOLHA MECÂNICA; D5 – DESFOLHA DE 5 FOLHAS BASAIS; D8 – DESFOLHA DE 8 FOLHAS BASAIS. LOUREIRO. EVAG, 2014

Maturação à vindima						
Mod	TAP (% vol)			Acidez Total (g/l)		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
T	12,1	13,4	11,9	6,70	9,36	8,12
DM	-	13,2	11,5	-	9,08	8,27
D5	13,6	13,8	11,7	5,10	8,98	7,85
D8	12,9	13,4	12,1	7,00	9,12	8,11

A acidez total teve a tendência de ser inferior nas modalidades desfolhadas nos anos de 2012 e 2013, contudo os valores não exprimem grandes diferenças entre modalidades. Em 2011 foi um ano mais variado em valores de acidez total com a D5 a atingir um valor substancialmente inferior à D8 e T.

6. CONCLUSÕES

6.1 CONSLUSÕES

Com este trabalho, pretendeu-se estudar os efeitos da desfolha precoce à floração na casta Loureiro e também as relações rendimento / qualidade consequentes desta intervenção, comparando os valores de 2013 com os obtidos em anos anteriores. Nesse sentido, foram adotadas diversas metodologias e definidos vários parâmetros de avaliação.

Finalizado o trabalho, sugerem-se as seguintes conclusões:

- Verificou-se uma quebra, sem significado estatístico, na taxa de vingamento das modalidades desfolhadas face à modalidade não desfolhada (Testemunha);

- Obtiveram-se diminuições significativas, após a desfolha, da área foliar principal nas modalidades D5 e D8, enquanto a modalidade desfolhada mecanicamente (DM) não sofreu reduções significativas face à modalidade não desfolhada (Testemunha). À vindima não foram registadas diferenças com significado estatístico de área foliar total entre as modalidades do ensaio;

- A desfolha precoce influenciou, com significado estatístico a largura da sebe, que foi mais reduzida à altura de 1,30m (nível dos cachos) nas modalidades desfolhadas, face à modalidade não desfolhada;

- A superfície foliar exposta (SFE) à maturação não registou diferenças significativas entre as modalidades;

- Em relação à porosidade da sebe, observaram-se diferenças significativas no número de camadas de folhas total (medidas a 0,80m e 1,30m) da modalidade desfolhada D8, face às outras modalidades do estudo, o que se traduz numa maior exposição dos cachos nesta modalidade;

- Um dos principais efeitos provocados pela desfolha precoce foi registado ao nível da compacidade e estado sanitário dos cachos. Os níveis de compacidade foram significativamente inferiores nas modalidades desfolhadas face à Testemunha, bem como o ataque de podridão que foi significativamente menor também nas modalidades desfolhadas face à modalidade não desfolhada;

- Ao nível do bago, foi observada uma quebra com significado estatístico, no peso dos bagos à vindima, sendo que essa diminuição foi observada nas modalidades desfolhadas. De igual modo o número de grainhas foi significativamente inferior nas

modalidades desfolhadas face à modalidade não desfolhada. O diâmetro do bago foi significativamente mais reduzido nas modalidades com desfolha mais intensa (D5 e D8), sendo que a modalidade desfolhada mecanicamente não se distinguiu estatisticamente da modalidade não desfolhada (Testemunha);

- A relação película/polpa não revelou diferenças estatisticamente significativas entre as várias modalidades do estudo, embora se verifique uma tendência para um rácio superior deste indicador nas modalidades com intensidade de desfolha mais elevada (D5 e D8);

- Ao nível da produção notou-se uma diminuição significativa do peso do cacho nas modalidades desfolhadas;

- A análise da maturação não revelou diferenças significativas nos indicadores de qualidade, teor de álcool provável e acidez total.

6.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo levam-nos a interpretar de outra forma o objetivo inicial que estava por detrás desta intervenção, isto é, o de provocar uma monda que tivesse repercussões na redução da produção final, para castas de elevada produtividade como é o caso do Loureiro.

Com a desfolha precoce à floração na casta Loureiro e nas condições do ano de 2013 – ano de fertilidade moderada – foi possível valorizar os reflexos na qualidade das uvas vindimadas (uvas mais sãs) sem ter quebras de produção, isto para as modalidades mais desfolhadas (manualmente).

À semelhança de outras práticas em verde (caso da monda de cachos) não será recomendável ser praticada sistematicamente todos os anos, pois verifica-se um efeito cumulativo negativo sobre o vigor.

Deverá ter lugar, essencialmente nos anos de elevada fertilidade e para castas de cachos muito compactos com sensibilidade à podridão dos cachos.

7. BIBLIOGRAFIA

- Aires, A., Neves, M., Almeida, C. & Castro, R. (1997) – Influência do Controlo da Produção na Relação Rendimento/Qualidade (*Vitis vinífera* L cv. Baga). II Congresso Ibero Americano e III Congresso Ibérico de Ciências Hortícolas, Vilamoura, 217-222.
- Andrade, I. Pedroso, V., Martina, S., Brites, J. & Lopes, C. (1997) – Influência da Desfolha na Produção e Qualidade da Casta Jaen na Região do Dão. 12emes Journées GESCO, Montpellier, 431-436.
- Andrade, I. (2003) – Efeito da Intensidade da Desfolha da Videira (*Vitis vinífera* L.) na Fotossíntese, na Produção e na Qualidade. Dissertação de Doutoramento. Instituto Superior de Agronomia, 216 pp. Lisboa.
- Andrade, I., Pedroso, V., Martins, S., Brites, J., Lopes, C. & Chaves, M. (2005) – Efeito da desfolha na podridão cinzenta da casta Jaen, na região do Dão. In: VII Nacional de Protecção Integrada: 350-357.
- Andrade, I. & Lopes, C. (2008) – Desfolha da Videira. In: I Conferências da TAPada. Lisboa.
- Armada, N.P. (1990) – Caracterização dos Solos da Estação Vitivinícola Amândio Galhano e sua Relação com a Vinha. Relatório final de estágio da Licenciatura em Engenharia Agrícola. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 49 pp. Vila Real.
- Bledsoe, A.M., Kliewer, W.M. & Marais, J.J. (1988) – Effects of Timing and Severity of Leaf Removal on Yield and Composition of Sauvignon Blanc Grapevines. *American Journal Enology and Viticulture* 49-55
- Botelho, M. (2007) – Monda de Cachos e Densidade do Coberto na Casta Alfrocheiro na Região do Dão 77 pp. Dissertação de Mestrado em Viticultura e Enologia. Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.
- Boubals, D. (2001) – L'éclaircissage manuel de grapes (vendage en vert). *Progrés Agricole et Viticole*, 118 (17), 372-374.
- Branas, J. (1974) – Viticulture. Imprimerie Déhan, 990 pp. Montpellier.
- Buttrose, M.S. (1966) – The effect of reducing leaf area on the growth of roots, stems and berries on Gordo grape vine. *Vitis* 5. 455-464.

Candolfi-Vasconcelos, M.C.; Koblet, W. (1990). Yield, fruit quality, bud fertility and starch reserves of the wood as a function of leaf removal in *Vitis vinifera* L. – Evidence of compensation and stress recovering. *Vitis*, 29: 199-221.

Carbonneau, A., Leclair, P., Dumartin, P., Cordeuau. J., Roussel, C. (1977) – Régularisation de la production et de la qualité des vins rouges par le rognage, l'effeuillage et l'éclaircissage. *Vignes et Vins*: 256(1), 19-27.

Carbonneau, A., Moueix, A., Leclair, N., Renoux, J. (1991) – Proposition d'une méthode de prélèvement de raisin à partir de l'analyse de l'hétérogénéité de maturation sur un cep. *Bulletin de l'OIV*: 727-728, 679-690.

Carbonneau, A., (1995) – La surface foliaire exposée potentielle. Guide por sa mesure. *Vairão* (Portugal), *Comptes Rendus VIII GESCO*, 39-48

Cardoso, A. (2006) – Efeito da Monda Manual de Cachos numa Vinha da Bairrada. Tese de Mestrado em Viticultura e Enologia. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 77 pp. Porto.

Caspari, H. & Lang, A. (1996) – Carbohydrate Supply Limits Fruit-set in Commercial Sauvignon Blanc Grapevines. In: T. Henick-Kling et al (Eds) 4th International Symposium Cool Climate Enology and Viticulture, 9-13. New York State Agriculture Experiment Station, USA.

Castro, R. (1990) – A Influência das Intervenções em Verde (desfolha, despona, supressão e orientação dos sarmentos) Sobre o Vigor, Rendimento e Qualidade. 8º Colóquio de Viticultura. Adega Cooperativa de Pinhel.

Castro, R., Cruz, A., Botelho, M. (2006) – Tecnologia Vitícola. (160 pp) Ministério da Agricultura, Pescas e Florestas / Direcção Geral de Agricultura da Beira Litoral / Comissão Vitivinícola da Bairrada: 133-137.

Champagnol, F. (1984). *Elements de physiologie de la vigne et de viticulture general*. Premierie Déhan. Montpellier.

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.

Coombe, B.G. (1962) – The Effect of Removing Leaves, Flowers and Shoot Tips on Fruit-set in *Vitis vinifera* L. *Journal of Horticultural Science* 1-15.

Cruz, A., Raposo, M. E., Almeida, C., Aires, A., Castro, R. (1995) – Influência das intervenções em verde no ritmo de crescimento e na sanidade da uva. 8as Jornadas GESCO: 195-199. Vairão.

Cunha, M.; Abreu, I.; Monteiro, L.; Salema, R.; Costa, P.; Alves, F.; Faria, A.; Mota, T.; Pedroso, V.; Morais, A.; Almeida, C.; Frade, P.; Teixeira, A.; Vale, C.; Gato, O.; Ghira, J.; Correia, R.; Andrade, A.; Rego, P.; Silvestre, J. ; Faustino, R.; Pinto, P.; Cruz, A. & Castro, R. (2001) – Sistema Integrado de Previsão de Colheitas em Portugal. Évora. 5º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo, 281-288.

Curvelo-Garcia, A. S. (1988) – Controlo de qualidade dos vinhos. Química enológica – Métodos analíticos. Ed. Instituto do Vinho e da Vinha, Lisboa, 420pp.

CVRVV, Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (2014) – A Região Demarcada dos Vinhos Verdes, <http://www.vinhoverde.pt/pt/vinhoverde/regiao/default.asp>, acedido em 14 de Agosto de 2014.

Deloire, A., Kraeva, E., Andary, C. (2000) – Les défenses naturelles de la vigne. Progrès Agricole et Viticole, 117(11): 254-262.

Deloire, A., Ojeda, H., Zebic, H., Bernard, O., Hunter, N., & Carbonneau, A. (2005) – Influence of grapevine water status on the style of wine. Lé Progres Agricole et Viticole 122(21): 455-462.

Diago, M.P., Toda, M.T., Poni, S., Tardaguila, J. (2009) – Early Leaf Removal for Optimizing Yield Componentes, Grape and Wine Composition in Tempranillo (*Vitis vinífera* L.) 16º Simpósio Internacional Gesco.

Diago, M.P., Vilanova, M., Tardaguila, J. (2010) – Defoliation on the Aroma of *Vitis vinífera* L. Tempranillo Wine. American Journal of Enology and Viticulture vol. 61 nr. 3 pp. 382-391.

English, J. T, Bledsoe, A. M., Marois, J. J., Kliewer, W. M. (1990) – Influence of grapevine canopy management on evaporative potential in the fruit zone. American Journal of Enology and Viticulture 41: 137-141.

Galhano, A. (1986) – O vinho Verde: Uma Região Demarcada, Uma Denominação de Origem. Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes, Porto.

Garrido, J., Mota, T., Pereira, M.J., Moura, F. (2004) – Manual Técnico. Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes. EVAG, Arcos de Valdevez.

- Garrido, J. (2013) – Avaliação agro-climática do ano de 2013 na EVAG. Jornadas Técnicas, 29 de Novembro de 2013. EVAG
- Gay, G., Morando, A., Gerbi, V. (1995) – Effets de techniques différents pour la maîtrise des rendements. Comptes Rendus VIII GESCO: 261-267. Vairão.
- Gouveia, J. (2006) – Monda de Cachos na Casta Aragonês no Sistema de Condução Lys. Dissertação de Mestrado em Viticultura e Enologia. Instituto Superior de Agronomia – Universidade Técnica de Lisboa e Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 65 pp. Lisboa.
- Grave, João C. S. de Barros (2013) – Efeito 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, Lisboa
- Gubler, W.D., Bettiga, L.J. & Heil D. (1991) – Comparisons of hand and machine leaf removal for the control of Botrytis bunch rot. American Journal of Enology and Viticulture 42, 233-236.
- Harris, J.M.; Kriedmann, P.E.; Possingham, J.V. (1968) – Anatomical aspects of grape berry development. Vitis 7. 106-119.
- Intrieri, C., Filippetti, L., Allegro, G., Centinari, M., Poni, S. (2008) – Early Defoliation (Hand vs Mechanical) for Improved Crop Control a Grape Composition in Sangiovese (Vitis vinifera L.). Australian Journal of Grape and Wine Research, 14: 25-32.
- IVV, Instituto da vinha e do Vinho (2011) – Catálogo das Castas para Vinho Cultivadas em Portugal - Volume I. Lisboa: Chaves Ferreira
- Jackson, D. & Lombard, P. (1993) – Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality. A review. A. J. Enol. Vitic., 44(4), 409-430.
- Kliewer, W. M. & Antcliff, A. J. (1970) – Influence of defoliation, leaf darkening and cluster shading, on the growth and composition of Sultana grapes. *Am. J. Enol. Vitic.* 21, 26-36.
- Kliewer, W. M., Yang, W., Benz, M. (1990) – Trellising, shoot positioning and leaf removal effects on performance of grapevines. XXIII Int. Hort. Cong., 323pp. Florença.
- Koblet, W., Candolfi-Vasconcelos, M. C., Zweifel, W., Howell, S. (1994) – Influence of Leaf Removal, Rootstocks and Training System on Yield and Fruit Composition on Pinot Noir Grapevines. American Journal of Enology and Viticulture, 45: 173-180.

- Leppert, B. (1994) – Matériels d'effeuillage de la zone fructifère de la vigne. Euroviti, 93 53 - número7 Collee Viticole et Oenologique, ITV, Montpellier.
- Lopes, C. (1994) – Influência do Sistema de Condução no Microclima do Coberto, Vigor e Produtividade da Videira (*Vitis vinifera* L.). Dissertação de Doutoramento. Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, 250 pp. Lisboa.
- Lopes, C. M., Monteiro, R., Egipto, R., Genebra, T., Zarrouk, O., Chaves, M. M. (2013) – Can early defoliation replace cluster thinning as crop regulation technique? A case study with cv. Aragonez in a terroir of Lisbon winegrowing region. Xth International Terroir Congress, X Congrès des Terroirs Vitivinicoles, Tokaj -Eger (Hungary) Proceedings, Volume 2: 6-181:6-185.
- Lopes, C. & Pinto, P.A. (2005) – Easy and Accurate Estimation of Grapevine Leaf Area with Simple Mathematical Models. *Vitis*, 44, 55-61
- Machado, J. P. M. V. (2011) – Desfolha precoce à floração na casta Loureiro (*Vitis Vinifera* L.): Efeitos nas componentes de rendimento e características físico-químicas do mosto. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.
- Martinez de Toda, F. & Tardaguila, J. (2003) – Meccanizzazione e fabbisogni di manodopera dei diversi sistemi di allevamento. En el libro "Forme di allevamento della vite e modalità di distribuzione dei fitofarmaci" Pg. 143-158. Editores: Balsari P., Scienza A. Ed: Bayer CropScience. Italia, 339 pp. I.S.B.N.: 88-7220-172-1.
- Martins, S. (2007) – Monda de Cachos na Casta Touriga Nacional. Efeitos no Rendimento e Qualidade. Dissertação de Mestrado em Viticultura e Enologia. Universidade Técnica de Lisboa e Universidade do Porto, 43 pp. Lisboa.
- Magalhães, N. (2008) – Tratado de Viticultura – A Videira, a Vinha e o Terroir. Chaves Ferreira publicações, 605 pp. Lisboa.
- Monteiro, Rui (2014) – Desfolha Precoce na Casta Aragonez. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa. Dissertação de Mestrado.
- Mota, T. & Garrido, J (2001) – Manual Técnico. CVRVV, 35pp. Arcos de Valdevez.
- Mota, T. (2005) – Potencialidades e Condicionais da Condução Lys. Casta Loureiro. Região dos Vinhos Verdes. Tese de Doutoramento
- Mota, T. & Garrido, J. (2009) – Densidade de Plantação: Que Importância? Jornadas Técnicas, EVAG – Arcos de Valdevez.

Murisier, F. (1996) – Optimisation du rapport feuille-fruit de la vigne pour favoriser la qualité du raisin et l'accumulation des glucides de reserve. Relation entre le rendement et la chlorose. Thèse Docteur ès sciences techniques, École Polytechnique Fédérale de Zurich, 132 pp.

Oliveira-e-Silva, H.; Baptista, M.; Guedes-de-Pinho, P. & Queiroz, J. (2013) – Alternatives to bunch thinning in yield control and its effects on quality of the grapes and wine composition in cv. Baga (*Vitis vinifera* L). *Ciência e Técnica Vitivinícola* – Volume 28, Proceedings 18th International Symposium GiESCO, Porto, 7-11 July 2013, 436-440

Payan, J. J. (1998) – Les travaux en vert: incidence sur la conduite de la vigne et sur la qualité de la récolte. *Progrès Agricole et Viticole*, 115 (7): 151-154.

Pereira, M. (2004) – Influência do revestimento do solo e de intervenções em verdena produtividade, qualidade e vigor da casta Borraçal na Região dos Vinhos Verdes – Relatório final de curso. Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Ponte de Lima. Ponte de Lima.

Pita, N.M.N.L. (2006) – Influencia da Monda de Cachos nas Características Analíticas de Uvas e Vinhos da Casta Syrah, 44 pp. Relatório de trabalho de fim de curso de Engenharia Agronómica. Instituto Superior Técnico. Lisboa.

Poni, S., Bernizzoni, F., Briola, G. y Cenni, A. (2005) – Effects of early leaf removal on cluster morphology, shoot efficiency and grape quality in two *Vitis vinifera* cultivars. *Acta Horticulturae* 689, 217-225.

Poni, S., Casalini, L., Bernizzoni, F., Civardi, S., Intrieri, C. (2006) – Effects of Early Defoliation on Shot Photosynthesis, Yield Components, and Grape Composition. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57: 397-407.

Poni, S., Bernizzoni, F., Civardi, S., Libelli, N. (2009) – Effects of Pre-bloom Leaf Removal on Growth of Berry Tissues and Must Composition in Two Red *Vitis vinifera* L. Cultivars. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 15: 185-193.

Queiroz, J. (1996) – Intervenções em Verde e sua Influência no Rendimento e na Qualidade, Touriga Nacional, Douro. Tese de Mestrado de Viticultura e Enologia, 110 pp. Porto.

Queiroz, J. (2002) – Condução e Relações Rendimento Qualidade de Castas Nobres do Douro. Tese de Doutoramento em Ciências Agrárias. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 175 pp. Porto.

Queiroz, J. (2010) – Viticultura de Montanha. Textos de apoio às aulas de Viticultura de Montanha do Mestrado de Engenharia Agronómica.

Queiroz, J. (2012) – Textos de apoio às aulas de Viticultura do Mestrado em Engenharia Agronómica

Quenol, H., Monteiro, A., Beltrando, G., Maciel, A. (2004) – Mesures Climatiques aux Echelles Fines (Météorologiques e Agronomiques) et Variabilité Spatiale du Gel Printanier dans le Vignole de Vinho Verde (Portugal). *Norois* nr. 193 (2004/4).

Renaud, C. (2002) – L'Éclaircissage dès Grappes: Une méthode corrective ponctuelle. *Progrés Agric.Vitic.*, 9: 206-210.

Reynier, A. (1986) – Manual de Viticultura. Europa-América.

Risco, D.; Pérez, D.; Yeves, A.; Castel, J.R.; Intrigliolo, D.S. (2009) - Efectos del deshojado temprano sobre el cuajado, tamaño de la baya y calidad de la uva en la vid (*Vitis vinifera* L.) cv. Tempranillo en Requena. Instituto Valenciano Investigaciones Agrarias Centro Desarrollo Agricultura Sostenible, Valencia.

Rosinhas, E. M. (2012) – Efeito da desfolha precoce no rendimento e qualidade da casta Loureiro (*Vitis Vinifera* L.) na Região dos Vinhos Verdes. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto.

Serrano, E & Faverel, J.L. (1998) – Influence de l'Effeillage sur la Qualité de la Vendange et le Développement de la Plante. 10º Symposium Gesco 195-202, Changins, Suíça.

Smart, R.E., Dick, J.K., Gravet, I.M. & Fischer, B.M. (1990) – Canopy Management to Improve Grape Yield and Wine Quality: Principles and Practices. *South Africa Journal Enology and Viticulture*, 3-17.

Smart, R. E.; Robinson, M. (1991) – Sunlight into wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management. Winetitles. Adelaide, 88 pp.

Tardáguila, J. (2009) – La cepa y sus formas. Técnicas de manejo del viñedo. En el libro “La Rioja sus viñas y su vino”. Pg. 99-109. Ed. Gobierno de La Rioja. Logroño, 299 pp. ISBN: 978-84-8125-323-8.

Tardáguila, J., Toda, F.M., Poni, S., Diago, M.P. (2010) – Impact of Early Leaf Removal on Yield and Fruit and Wine Composition of (*Vitis vinifera* L.) Graciano and Carignan. *American Journal of Enology and Viticulture* vol. 61 nr. 3 pp. 372-381.

Vieira, M. 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. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

Zoecklein, B. W., Wolf, T. K., Duncan, N. W., Judge, J. M., Cook, M. K. (1992) – Effects of fruit zone leaf removal on yield, fruit composition and fruit rot incidence of Chardonnay and white Riesling (*Vitis vinifera* L.) grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 43(2): 139-148.

8. ANEXOS

ANEXO I

ESTIMATIVA DA ÁREA FOLIAR

Modelo de Lopes & Pinto (2005) citado por Rosinhas (2012).

Para se proceder à estimativa da área foliar unitária (AFu), da área foliar principal por sarmento (AFp) e da área foliar secundária por sarmento (AFs), recorreu-se a métodos directos não destrutivos, baseados em relações empíricas existentes entre a área foliar e o resultado de medições lineares efectuadas nas folhas.

Foi aplicado o modelo Lopes & Pinto (2005), que concluíram que o somatório do comprimento das duas nervuras laterais superiores da folha ($L_2 = L_e + L_d$), proporcionava o melhor ajustamento aos resultados observados.

Equação proposta:

$$AF_u = 0,5016 * (L_2)^{1,9364} \quad r^2 = 0,953 \quad (p < 0,001) \quad n = 800$$

Em que AFu é a área foliar de uma folha (cm²) e L_2 o somatório do comprimento das duas nervuras laterais superiores (cm)

Para a área foliar principal, o modelo eleito baseia-se numa única variável explicativa – área foliar média principal por sarmento (MLAp) seguinte equação:

$$MLAp = [(L_p + S_p)/2] * NLp$$

MLAp – representa a área foliar média principal por sarmento

L_p - representa a área da maior folha principal do sarmento

S_p - representa a área da menor folha principal do sarmento

NLp - representa o número de folhas principais do sarmento

Após transformação logarítmica para estabilizar a variância, dá a seguinte forma:

$$AFp = \text{EXP} [0,0835 + 0,992 * \ln (MLAp)] \quad r^2 = 0,99 \quad (p < 0,001) \quad n = 180$$

Para a área foliar secundária, são utilizadas duas variáveis explicativas, uma calculada (área foliar média secundária por sarmento MLAs) e outra medida (área da maior folha secundária do sarmento Ls). A variável MLAs é calculada como a descrita para MLAp.

$$AFs = \text{EXP} [0,346 + 1,029 * \ln (MLAs) - 0,125 * \ln (Ls)] \quad r^2 = 0,98 \quad (p < 0,001) \quad n = 107$$

ANEXO II

Lista descrittiva da compacidade O.I.V. 2001. Fonte: www.oiv.int

Carattere:	Grappolo: compatezza	Codes N° OIV 204 UPOV 33 IPGRI 6.2.3
Caractère:	Grappe: compacité	
Merkmal:	Traube: Dichte	
Characteristic:	Bunch: density	
Carácter:	Racimo: compacidad	

Livelli di espressione / Notation / Bonitierung / Notes / Notación:				
1	3	5	7	9
molto spargolo	spargolo	medio	compatto	molto compatto
très lâche	lâche	moyenne	compacte	très compacte
sehr locker	locker	mittel	dicht	sehr dicht
very loose	loose	medium	dense	very dense
muy suelto	suelto	medio	compacto	muy compacto

Varietà di riferimento / Exemples de variétés / Beispielsorten / Example varieties / Ejemplos de variedades:				
1	3	5	7	9
V. amurensis	Perle von Osaba B	Chasselas B	Barbera N	Meunier N
Uva rara N	Cardinal Rg	Schiava Grossa N	Sauvignon B	Silvaner B
	Prosecco B		Chenin B	
	Vermentino B			

Indicazioni / Définitions / Definitionen / Definitions / Indicaciones:
I: Osservazione da effettuare a maturità. Rilievo sui grappoli più grandi di 10 germogli. 1 = acini nettamente staccati, molti pedicelli visibili; 3 = acini appena staccati l'uno dall'altro, qualche pedicello visibile; 5 = acini appressati, pedicelli non visibili, acini che si possono muovere; 7 = acini che non si possono muovere direttamente; 9 = acini deformati dalla compressione.
F: Observation à faire à la maturité. Notation sur les plus grandes grappes de 10 rameaux. 1 = bales nettement séparées, nombreux pédicelles visibles; 3 = bales séparées les unes des autres, quelques pédicelles visibles; 5 = bales serrées, pédicelles non visibles, bales peuvent bouger; 7 = bales ne peuvent pas bouger directement; 9 = bales déformées par la pression.
D: Feststellung bei der Reife. Beurteilung der größten Trauben von 10 Trieben. 1 = Beeren deutlich getrennt, viele sichtbare Beerenstiele; 3 = Beeren lose miteinander verbunden mit einigen sichtbaren Beerenstiele; 5 = dicht verteilte Beeren, Beerenstiele nicht sichtbar, Beeren beweglich; 7 = Beeren nicht frei beweglich; 9 = Beeren durch Druck deformiert.
E: Observation at maturity. Examination of the largest bunches of 10 shoots. 1 = berries clearly separated, many visible pedicels; 3 = berries in loose contact with each other with some visible pedicels; 5 = densely distributed berries, pedicels not visible, berries are movable; 7 = berries not readily movable; 9 = berries deformed by compression.
8: Observación a realizar en racimos maduros. Notación de los racimos mayores de 10 sarmientos. 1 = bayas muy sueltas, con muchos pedicelos visibles; 3 = bayas separadas unas de otras, con algunos pedicelos visibles; 5 = bayas apretadas con pedicelos no visibles, bayas movibles; 7 = bayas difícilmente movibles; 9 = bayas deformadas por la presión.

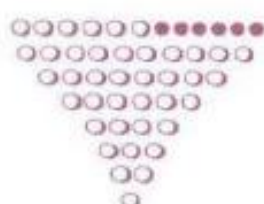
	
3	7

ANEXO III

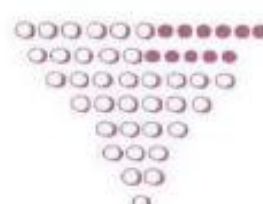
Escala de determinação de podridão nos cachos.



0



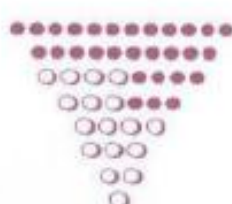
0,25/4



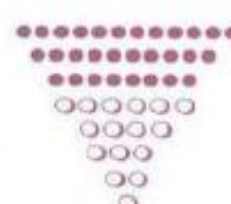
0,5/4



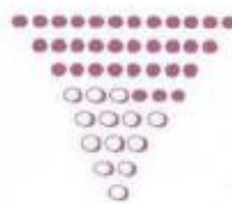
1/4



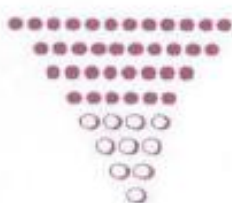
1,5/4



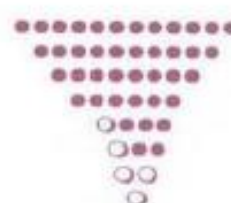
2/4



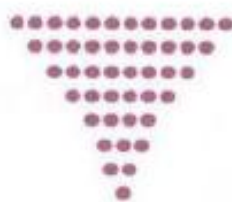
2,5/4



3/4



3,5/4



4/4

ANEXO IV

Quadros – Avaliação de Resultados

Quadro 1 – Percentagem de abrolhamento

% Abrolhamento			
Mod	Nº de olhos deixados à poda / videira	Nº de olhos abrolhados / videira	% Abrolhamento
T	35,1	30,8	87,7
DM	35,5	28,1	79,0
D5	35,6	30,8	87,5
D8	35,3	30,7	87,2

Quadro 2 – Índice de fertilidade potencial

Fertilidade			
Mod	Nº de Inflorescências / videira	Nº de olhos abrolhados / videira	IFP
T	27,3	30,8	1,07
DM	25,3	28,1	1,17
D5	28,8	30,8	1,05
D8	24,0	30,7	0,95

Quadro 3 – Evolução da área foliar ao longo do ciclo

Evolução da área foliar				
Modalidade	Data	AF principal (cm2)	AF netas (cm2)	AF total (m2)
T	30-Mai	1124,5	155,0	3,66
	04-Jul	2691,2	2983,5	14,77
	26-Ago	2182,9	2528,8	13,43
DM	30-Mai	973,8	119,6	3,21
	04-Jul	1733,8	2713,7	12,96
	26-Ago	1863,0	2600,8	13,17
D5	30-Mai	771,6	72,6	2,57
	04-Jul	1937,3	1245,2	9,33
	26-Ago	1832,9	1450,0	9,68
D8	30-Mai	795,6	154,3	2,90
	04-Jul	1736,7	2765,6	13,99
	26-Ago	1390,4	2748,4	12,72

Quadro 4 – Dimensão da sebe na fase de Maturação

Dimensão da sebe fase de maturação (cm)					
Mod	hT	Lg_80cm	Lg_130cm	Lg_base	Lg_topo
T	1,90	0,44	0,75 b	0,21	0,65
DM	1,62	0,35	0,38 a	0,20	0,65
D5	2,04	0,36	0,57 a	0,24	0,70
D8	1,81	0,28	0,48 a	0,21	0,55

Quadro 5 – Porosidade da sebe

Porosidade da sebe					
Mod	NCF		FI (%)	CI (%)	B (%)
	0,80 cm	1,30 cm			
T	3,0	6,3	17,4	42,1	16,7
DM	3,0	4,0	13,0	11,1	38,9
D5	2,3	4,0	4,8	31,1	22,2
D8	0,0	4,0	13,9	25,0	44,4

Quadro 6 – Componentes do cacho

Componentes do cacho			
Mod	Comprimento cacho (cm)	Peso cacho (g)	Peso ráquis (g)
T	20,8	401,1	14,6
DM	18,9	335,4	12,6
D5	19,8	290,7	11,1
D8	21,0	317,1	12,5

Quadro 7 – Componentes do cacho (bago)

Componentes do cacho (bago)				
Mod	Nº de bagos	Peso bagos (g)	Volume bagos (ml)	Peso médio bago (g)
T	268,8	374,6	325,6	1,39
DM	261,6	310,9	267,0	1,18
D5	275,8	270,4	249,6	0,98
D8	361,6	291,8	254,2	0,80

Quadro 8 – Evolução da maturação

EVOLUÇÃO DA MATURAÇÃO				
Modalidade	Data	Peso 100 bagos (g)	TAP (%)	Ac. Total (g/L)
T	5-Set	152,3	10,5	10,82
	12-set	157,1	11,5	9,66
	19-Set	155,2	11,9	8,12
DM	5-Set	133,7	10,5	11,09
	12-set	134,6	11,4	9,71
	19-Set	138,0	11,5	8,27
D5	5-Set	137,4	10,5	10,78
	12-set	140,4	11,4	9,53
	19-Set	143,5	11,7	7,85
D8	5-Set	129,8	10,8	10,67
	12-set	130,8	11,6	9,79
	19-Set	134,2	12,1	8,11

Quadro 9 – Componentes do bago (grainhas)

COMPONENTES DO BAGO		
Mod	Nº grainhas	Peso grainhas (g)
T	25,0	1,16
DM	20,4	1,20
D5	19,0	1,26
D8	20,2	1,18

Quadro 10 – Componentes do bago (Relação película / polpa)

RELAÇÃO PELÍCULA/POLPA (%)			
Mod	Peso película (g)	Peso polpa (g)	Relação Pel/Polpa (%)
T	2,78	7,9	40,2
DM	2,76	6,8	42,9
D5	3,04	5,0	73,7
D8	2,66	6,5	43,1

Quadro 11 – Intensidade de podridão

PODRIDÃO DO CACHO	
Modalidade	Intensidade
T	2,50
DM	0,75
D5	0,25
D8	0,50

Quadro 12 – Compacidade do cacho

COMPACIDADE DO CACHO	
Modalidade	Compacidade
T	4,40
DM	2,88
D5	2,64
D8	2,40

Quadro 13 – Componentes do vigor do ciclo vegetativo de 2013

COMPONENTES DO VIGOR						
Mod	Nº de varas	Peso das varas (kg)	Nº de netas	Peso das netas (kg)	Peso lenha total (kg)	Peso médio vara (g)
T	22,6	1,91	14,4	0,24	1,72	87,8
DM	22,3	1,64	10,8	0,16	1,44	74,4
D5	23,6	1,72	13,3	0,20	1,55	75,4
D8	25,5	1,76	11,5	0,15	1,53	70,1

ANEXO V

Quadros – Comparação de Resultados

Quadro 1 – Componentes do vigor nos ciclos vegetativos de 2009, 2011, 2012 e 2013.

COMPONENTES DO VIGOR								
Modalidade	Peso médio vara (g)				Peso lenha de poda (kg)			
	2010	2012	2013	2014	2010	2012	2013	2014
T	65,3	67,0	87,8	49,3	1,95	1,89	1,72	1,38
DM	-	61,0	74,4	43,5	-	1,71	1,44	0,97
D5	66,7	58,0	75,4	44,4	1,93	1,68	1,55	1,22
D8	71,6	65,0	70,1	47,3	2,09	1,84	1,53	1,26

Quadro 2 – Avaliação da fertilidade nos ciclos vegetativos de 2010, 2011, 2012 e 2013.

FERTILIDADE								
Modalidade	% Abrolhamento				IFP			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
T	82,0	98,1	75,5	87,6	0,99 a	0,99	1,45	1,07
DM	-	-	80,0	79,0	-	-	1,45	1,17
D5	85,2	95,7	83,0	87,5	0,88 ab	1,05	1,38	1,05
D8	84,5	102,1	85,2	87,2	0,79 b	1,00	1,27	0,95

Quadro 3 – Taxa de vingamento nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013.

VINGAMENTO			
Modalidade	Taxa de vingamento		
	2011	2012	2013
T	0,47	0,40	0,49
DM	-	0,33	0,43
D5	0,35	0,35	0,38
D8	0,34	0,38	0,38

Quadro 4 – Percentagem de área foliar principal removida nos ciclos vegetativos de 2012 e 2013.

DESFOLHA		
Modalidade	% Desfolha	
	2012	2013
T	0,0	0,0
DM	30,8	19,0
D5	39,6	43,8
D8	60,0	71,3

Quadro 5 – Área foliar principal (AFP), de netas (AFN) e total (AFT), à vindima, nos ciclos vegetativos de 2012 e 2013.

ÁREA FOLIAR À VINDIMA						
Modalidade	AFP (cm2)		AFN (cm2)		AFT (m2)	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
T	2434,7	1931,0	747,7	1343,0	16,92	6,15
DM	2146,2	1579,7	744,1	1969,1	10,90	4,71
D5	1724,1	1941,8	741,9	836,6	15,94	8,77
D8	1878,9	840,9	797,0	2054,7	16,25	7,59

Quadro 6 – Superfície foliar exposta (SFE) nos ciclos vegetativos de 2012 e 2013.

SUPERFÍCIE FOLIAR EXPOSTA		
Modalidade	SFE (m2 cepa/m2 solo)	
	2012	2013
T	1,05	0,93
DM	0,89	0,81
D5	0,91	1,00
D8	0,98	0,87

Quadro 7 – Porosidade nos ciclos vegetativos de 2012 e 2013

POROSIDADE				
Modalidade	NCF		%CI	
	2012	2013	2012	2013
T	2,28	3,00	67,0	42,1
DM	1,61	0,12	22,0	11,1
D5	1,22	2,30	17,0	31,1
D8	0,83	0,00	11,0	25,0

Quadro 8 – Potencial hídrico de base nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013.

ESTADO HÍDRICO DAS VIDEIRAS			
Modalidade	ψ Base		
	2011	2012	2013
T	-0,20	-0,12	-0,25
DM	-	-0,15	-0,33
D5	-0,21	-0,11	-0,30
D8	-0,21	-0,12	-0,29

Quadro 9 – Compacidade e podridão nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013.

COMPACIDADE E PODRIDÃO						
Modalidade	Compacidade			Podridão		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
T	4,48	4,40	4,40	0,38	0,33	2,50
DM	-	4,32	2,88	-	0,07	0,75
D5	3,60	3,60	2,64	0,02	0,06	0,25
D8	2,80	3,44	2,40	0,01	0,03	0,50

Quadro 10 – Componentes do cacho e bago nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013.

COMPONENTES DO CACHO E BAGO						
Modalidade	Peso do cacho (g)			Peso médio bago (g)		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
T	365,0	387,4	401,2	1,63	1,37	1,69
DM	-	227,2	335,4	-	1,27	1,32
D5	307,5	251,6	290,7	1,61	1,24	1,12
D8	306,8	289,4	317,1	1,37	1,38	0,79

Quadro 11 – Componentes dos bagos (relação película/polpa) nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013.

RELAÇÃO PELÍCULA/POLPA			
Modalidade	2011	2012	2013
T	49,14	32,72	40,22
DM	-	40,66	42,92
D5	52,41	32,46	73,73
D8	47,17	25,31	43,05

Quadro 12 – Produção nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013.

PRODUÇÃO - VINDIMA			
Modalidade	Produção / videira (kg)		
	2011	2012	2013
T	5,00	8,54	8,53
DM	-	7,54	5,15
D5	4,40	7,97	7,62
D8	3,40	7,55	6,73

Quadro 12 – Maturação à vindima nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013.

MATURAÇÃO À VINDIMA						
Modalidades	TAP (% vol)			Acidez Total (g/L)		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
T	12,1	13,4	11,9	6,70	9,36	8,12
DM	0,0	13,2	11,5	0,00	9,08	8,27
D5	13,6	13,8	11,7	5,10	8,98	7,85
D8	12,9	13,4	12,1	7,00	9,12	8,11

ANEXO VI

Tabelas de significância

Tabela 1 – Valores médios de percentagem de abrolhamento por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

% ABROLHAMENTO			
Modalidade	Nº de olhos deixados à poda / videira	Nº de olhos abrolhados / videira	% Abrolhamento
T	35,1	30,8	87,7
DM	35,5	28,1	79,0
D5	35,6	30,8	87,5
D8	35,3	30,7	87,2
<i>Sig.</i>	0,962	0,143	0,074

Tabela 2 – Valores médios IFP por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

ÍNDICE DE FERTILIDADE POTENCIAL			
Modalidade	Nº de Inflorescências / videira	Nº de olhos abrolhados / videira	IFP
T	27,3	30,8	1,07
DM	25,3	28,1	1,17
D5	28,8	30,8	1,05
D8	24,0	30,7	0,95
<i>Sig.</i>	0,109	0,143	0,136

Tabela 3 – Valores médios de percentagem de abrolhamento e IFP por modalidade nos ciclos vegetativos de 2010, 2011, 2012 e 2013, segundo o teste de Duncan ($p<0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

FERTILIDADE								
Modalidade	% Abrolhamento				IFP			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
T	81,94	98,07	75,53	87,56	0,99 a	0,99	1,45	1,07
DM	-	-	80,02	79,01	-	-	1,45	1,17
D5	85,16	95,74	82,95	87,51	0,88 ab	1,05	1,38	1,05
D8	84,53	102,07	85,18	87,20	0,79 b	1,00	1,27	0,95
<i>Sig.</i>	0,686	0,31	0,122	0,074	0,047	0,308	0,091	0,136

Tabela 4 – Valores médios do número de flores, número de bagos e taxa de vingamento, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p<0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

VINGAMENTO			
Modalidade	Nº total de flores	Nº total de bagos	Taxa de vingamento
T	1909	965	0,49
DM	2100	834	0,43
D5	1837	716	0,38
D8	2181	825	0,38
<i>Sig.</i>	0,941	0,875	0,243

Tabela 5 – Valores médios da taxa de vingamento, por modalidade nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013, segundo o teste de Duncan ($p<0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

VINGAMENTO			
Modalidade	Taxa de vingamento		
	2011	2012	2013
T	0,47	0,40	0,49
DM	-	0,33	0,43
D5	0,35	0,35	0,38
D8	0,34	0,38	0,38
<i>Sig.</i>	0,054	0,278	0,243

Tabela 6 – Valores médios de área foliar principal, das netas e da videira após desfolha, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p<0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

ÁREA FOLIAR APÓS DESFOLHA			
Modalidade	AF principal (cm ²)	AF netas (cm ²)	AF videira (m ²)
T	1052,4 a	141,0	3,54 a
DM	852,7 ab	85,7	2,66 ab
D5	564,7 b	42,3	1,82 bc
D8	258,1 c	120,0	1,13 c
<i>Sig.</i>	0,000	0,438	0,000

Tabela 7 – Área foliar principal, de netas e total, à vindima, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p<0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

ÁREA FOLIAR VINDIMA			
Modalidade	AF principal (cm ²)	AF netas (cm ²)	AF videira (m ²)
T	1930,96 a	1343,0	6,14
DM	1579,68 a	1969,0	7,59
D5	1941,79 a	836,6	4,70
D8	840,94 b	2054,6	8,77
<i>Sig</i>	0,017	0,066	0,090

Tabela 8 – Área foliar principal, de netas e total, à vindima, por modalidade, nos ciclos vegetativos de 2012 e 2013 segundo o teste de Duncan ($p<0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

ÁREA FOLIAR À VINDIMA						
Modalidade	AFP (cm ²)		AFN (cm ²)		AFT	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
T	2434,7	1931,0 a	747,7	1343,0	16,92	6,15
DM	2146,2	1579,7 a	744,1	1969,1	10,90	4,71
D5	1724,1	1941,8 a	741,9	836,6	15,94	8,77
D8	1878,9	840,9 b	797,0	2054,7	16,25	7,59
<i>Sig.</i>	0,215	0,017	0,339	0,066	0,268	0,09

Tabela 9 – Valores médios de dimensão da sebe, na fase de maturação, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

DIMENSÃO DA SEBE FASE DE MATURAÇÃO (CM)					
Modalidade	hT	Lg_80cm	Lg_130cm	Lg_base	Lg_topo
T	1,90	0,44	0,75 a	0,21	0,65
DM	1,62	0,35	0,38 b	0,20	0,65
D5	2,04	0,36	0,57 b	0,24	0,70
D8	1,81	0,28	0,48 b	0,21	0,55
<i>Sig.</i>	<i>0,171</i>	<i>0,112</i>	<i>0,001</i>	<i>0,281</i>	<i>0,541</i>

Tabela 10 – Valores médios do número de camadas de folhas, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

NÚMERO DE CAMADAS DE FOLHAS	
Modalidade	Total
T	3,00 a
DM	0,12 ab
D5	2,30 ab
D8	0,00 b
<i>Sig.</i>	<i>0,019</i>

Tabela 11 – Valores médios da percentagem de folhas internas (%FI), de cachos internos (%CI) e buracos (%), por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

PERCENTAGEM DE FOLHAS INTERIORES; CACHOS; BURACOS			
Modalidade	FI (%)	CI (%)	B (%)
T	17,4	42,1	16,7
DM	13,0	11,1	38,9
D5	4,8	31,1	22,2
D8	13,9	25,0	44,4
<i>Sig.</i>	<i>0,507</i>	<i>0,435</i>	<i>0,283</i>

Tabela 12 – Valores médios do número de camadas de folhas e percentagem de cachos interiores, por modalidade, nos ciclos vegetativos de 2012 e 2013, segundo o teste de Duncan ($p<0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

POROSIDADE				
Mod	NCF		%CI	
	2012	2013	2012	2013
T	2,28	3,00 a	67,00	42,1
DM	1,61	0,12 ab	22,00	11,1
D5	1,22	2,30 ab	17,00	31,1
D8	0,83	0,00 b	11,00	25,0
<i>Sig.</i>	0,479	0,019	0,102	0,435

Tabela 13 – Valores médios da superfície foliar expostas folhas (m² cepa / m² solo), por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p<0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

SUPERFÍCIE FOLIAR EXPOSTA				
Mod	hT	Lg_topo	SFE_videira	SFE (m ² / m ²)
T	1,90	0,65	4,45	0,93
DM	1,62	0,65	3,89	0,81
D5	2,04	0,70	4,79	1,00
D8	1,81	0,55	4,17	0,87
<i>Sig.</i>	0,320	0,393	0,272	0,336

Tabela 14 – Valores médios da superfície foliar exposta (m² cepa / m² solo) por modalidade, nos ciclos vegetativos de 2012 e 2013, segundo o teste de Duncan ($p<0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

SUPERFÍCIE FOLIAR EXPOSTA		
Modalidade	SFE (m ² cepa / m ² solo)	
	2012	2013
T	1,05	0,93
DM	0,89	0,81
D5	0,91	1,00
D8	0,98	0,87
<i>Sig.</i>	0,515	0,344

Tabela 15 – Valores médios do potencial hídrico foliar, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

ESTADO HÍDRICO DAS VIDEIRAS				
Modalidade	ψ Base	10h (MPa)	14h (MPa)	18h (MPa)
T	-0,25	-1,29	-1,64	-1,01
DM	-0,33	-1,21	-1,57	-1,16
D5	-0,30	-1,32	-1,57	-1,07
D8	-0,29	-1,26	-1,58	-1,11
<i>Sig.</i>	0,108	0,824	0,951	0,489

Tabela 16 – Valores médios do potencial hídrico foliar de base, por modalidade, nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

ESTADO HÍDRICO DAS VIDEIRAS			
Modalidade	ψ Base		
	2011	2012	2013
T	-0,20	-0,12	-0,25
DM	-	-0,15	-0,33
D5	-0,21	-0,11	-0,30
D8	-0,21	-0,12	-0,29
<i>Sig.</i>	0,847	0,326	0,108

Tabela 17 – Valores médios da compacidade dos cachos, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

COMPACIDADE DO CACHO	
Modalidade	Compacidade
T	4,40 a
DM	2,88 b
D5	2,64 b
D8	2,40 b
<i>Sig.</i>	0,000

Tabela 18 – Valores médios da intensidade de podridão, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

PODRIDÃO DO CACHO	
Modalidade	Intensidade
T	2,50 a
DM	0,75 b
D5	0,25 b
D8	0,5 b
<i>Sig.</i>	0,004

Tabela 19 – Valores médios da compacidade e podridão, por modalidade, nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

COMPACIDADE E PODRIDÃO						
Modalidade	Compacidade			Podridão		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
T	4,48 a	4,40 a	4,40 a	0,38 a	0,33 a	2,50 a
DM	-	4,32 a	2,88 b	-	0,07 b	0,75 b
D5	3,60 b	3,60 b	2,64 b	0,02 b	0,06 b	0,25 b
D8	2,80 c	3,44 b	2,40 b	0,01 b	0,03 b	0,50 b
<i>Sig.</i>	0,001	0,002	0,000	0,002	0,000	0,013

Tabela 20 – Valores médios das componentes comprimento, peso do cacho e peso do ráquis, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

COMPONENTES DO CACHO			
Modalidade	Comp. cacho (cm)	Peso cacho (g)	Peso ráquis (g)
T	20,8	401,2	14,6
DM	18,9	335,4	12,6
D5	19,8	290,7	11,1
D8	21,0	317,1	12,5
<i>Sig.</i>	0,48	0,528	0,682

Tabela 21 – Valores médios das componentes número, peso, volume e peso médio do bago, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). Loureiro. EVAG, 2014.

COMPONENTES DO CACHO (BAGO)				
Modalidade	Nº de bagos	Peso bagos (g)	Volume bagos (ml)	Peso médio bago (g)
T	268,8	374,6	325,6	1,39
DM	261,6	310,9	267,0	1,18
D5	275,8	270,4	249,6	0,98
D8	361,6	291,8	254,2	0,80
Sig.	0,535	0,473	0,626	0,157

Tabela 22 – Valores médios das componentes peso do cacho e peso médio do bago, por modalidade, nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). Loureiro. EVAG, 2014.

COMPONENTES DO CACHO E BAGO						
Modalidade	Peso do cacho (g)			Peso médio bago (g)		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
T	365,0	387,4	401,2	1,63	1,37	1,69
DM	-	227,2	335,4	-	1,27	1,32
D5	307,5	251,58	290,68	1,61	1,24	1,12
D8	306,8	289,4	317,1	1,37	1,38	0,79
Sig	0,653	0,086	0,528	0,286	0,667	0,157

Tabela 23 – Valores médios da relação película / polpa, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). Loureiro. EVAG, 2014.

COMPONENTES DO BAGO (RELAÇÃO PELÍCULA/POLPA)			
Modalidade	Peso película (g)	Peso polpa (g)	Relação Pel. / Polpa (%)
T	2,78	7,90	40,22
DM	2,76	6,80	42,92
D5	3,04	5,04	73,73
D8	2,66	6,48	43,05
Sig.	0,959	0,201	0,532

Tabela 24 – Valores médios da relação número de grainhas / peso grainhas da componente bago, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

COMPONENTES DO BAGO (Nº GRAINHAS / PESO GRAINHAS)			
Modalidade	Peso 10 bagos (g)	Nº grânhas	Peso grânhas (g)
T	15,16 a	25,00 a	1,16
DM	12,94 ab	20,40 b	1,20
D5	11,26 b	19,00 b	1,26
D8	10,44 b	20,20 b	1,18
<i>Sig.</i>	0,044	0,032	0,981

Tabela 25 – Valores médios do diâmetro dos bagos, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

COMPONENTE DO BAGO	
Modalidade	Diâmetro
T	12,93 a
DM	12,37 ab
D5	11,44 b
D8	11,10 b
<i>Sig.</i>	0,043

Tabela 26 – Valores médios da relação película / polpa, por modalidade, nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

RELAÇÃO PELÍCULA/POLPA			
Modalidade	2011	2012	2013
T	49,1	32,7	40,2
DM	-	40,7	42,9
D5	52,4	32,5	73,7
D8	47,2	25,3	43,1
<i>Sig.</i>	0,852	0,219	0,532

Tabela 27 – Valores médios do número de cachos por videira, produção por cepa e peso do cacho, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

PRODUÇÃO - VINDIMA			
Modalidade	Nº cachos / videira	Produção / videira (kg)	Peso cacho (g)
T	36,4 a	8,5 a	230,7 a
DM	29,3 b	5,2 b	172,3 b
D5	38,0 a	7,7 a	198,7 b
D8	37,6 a	6,7 ab	176,6 b
<i>Sig.</i>	0,009	0,002	0,001

Tabela 26 – Valores médios produção por videira, por modalidade, nos ciclos vegetativos de 2011, 2012 e 2013, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

PRODUÇÃO - VINDIMA			
Modalidade	Produção / videira (kg)		
	2011	2012	2013
T	5,0 a	8,5	8,5 a
DM	-	7,5	5,1 b
D5	4,4 ab	8,0	7,6 a
D8	3,4 b	7,6	6,7 ab
<i>Sig.</i>	0,037	0,639	0,002

Tabela 27 –Valores médios da maturação, à vindima, compreendendo o peso de 100 bagos, teor de álcool provável (TAP) e acidez total, por modalidade, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

MATURAÇÃO À VINDIMA			
Modalidade	Peso 100 bagos (g)	TAP (% vol)	Acidez Total (g/l)
T	155,2 a	11,9	8,12
DM	138,0 b	11,5	8,27
D5	143,5 ab	11,7	7,85
D8	134,2 b	12,1	8,11
<i>Sig.</i>	0,029	0,646	0,589

Tabela 28 – Valores médios do número de varas, peso lenha/videira e peso médio, relacionado com o vigor, por modalidade, no ciclo vegetativo de 2012, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

COMPONENTES DO VIGOR - 2013						
Modalidade	Nº de varas	Peso das varas (kg)	Nº de netas	Peso das netas (kg)	Peso lenha total (kg)	Peso médio vara (g)
T	22,6	1,91	14,4	0,24	1,72	87,8
DM	22,3	1,64	10,8	0,16	1,44	74,4
D5	23,6	1,72	13,3	0,20	1,55	75,4
D8	25,5	1,76	11,5	0,15	1,53	70,1
<i>Sig.</i>	<i>0,143</i>	<i>0,471</i>	<i>0,573</i>	<i>0,218</i>	<i>0,824</i>	<i>0,678</i>

Tabela 29 – Valores médios do número de varas, peso lenha/videira e peso médio, relacionado com o vigor, por modalidade, no ciclo vegetativo de 2013, segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2014.

COMPONENTES DO VIGOR - 2014						
Modalidade	Nº de varas	Peso das varas (kg)	Nº de netas	Peso das netas (kg)	Peso lenha total (kg)	Peso médio vara (g)
T	24,6 a	1,2 a	3,2	0,18	1,38 a	49,3
DM	19,7 b	0,86 b	1,7	0,12	0,97 b	43,5
D5	24,1 a	1,05 ab	2,5	0,17	1,22 ab	44,4
D8	23,6 a	1,09 a	1,7	0,17	1,26 a	47,3
<i>Sig.</i>	<i>0,000</i>	<i>0,018</i>	<i>0,218</i>	<i>0,824</i>	<i>0,022</i>	<i>0,598</i>

ANEXO VII

Climograma de 2013 vs. média dos 15 anos anteriores (Garrido, 2013).

Climograma **2013** vs média de 15 anos

