

UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA



**DESFOLHA PRECOCE À FLORAÇÃO NA CASTA
*LOUREIRO (Vitis vinífera L.): EFEITOS NAS
COMPONENTES DE RENDIMENTO E
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO MOSTO***

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM

Viticultura e Enologia

José Pedro de Moura Vilela Machado

PORTO, 2011

UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA



**DESFOLHA PRECOCE À FLORAÇÃO NA CASTA
LOUREIRO (Vitis vinífera L.): EFEITOS NAS
COMPONENTES DE RENDIMENTO E
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO MOSTO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM

Viticultura e Enologia

José Pedro de Moura Vilela Machado

Orientador: Professor Doutor Jorge Bernardo Lacerda de Queiroz

Co-orientador: Doutora Engenheira Teresa Mota

PORTO, 2011

ÍNDICE

Resumo	iv
Abstract.....	v
Agradecimentos	vi
Índice de Quadros	viii
Índice de Figuras	ix
Abreviaturas.....	x
I. INTRODUÇÃO.....	1
II. REVISÃO DE CONHECIMENTOS	3
1. Intervenções em verde	3
1.1. Desladioamento	4
1.2. Orientação da vegetação	4
1.3. Desponta	5
1.4. Monda de frutos	5
1.5. Desfolha precoce.....	8
2. Desfolha precoce na casta <i>Loureiro</i> na região dos vinhos verdes.....	14
III. MATERIAL E MÉTODOS	15
1. Caracterização da Estação Vitivinícola Amândio Galhano.....	15
2. Caracterização da parcela	15
3. Material vegetativo	17
4. Delineamento experimental.....	19
5. Metodologias	20
5.1. Intervenções em verde	20
5.1.1. Desladioamento.....	20
5.1.2. Orientação da vegetação.....	20
5.1.3. Desponta.....	21
5.1.4. Desfolha	21
5.2. Taxa de Abrolhamento e Índice de Fertilidade Potencial	22
5.3. Caracterização da estrutura do coberto vegetal	22
5.3.1. Estimativa da área foliar.....	22
5.3.2. Dimensões da sebe e Superfície Foliar Exposta.....	23
5.3.3. Porosidade da sebe	24

5.4.	Avaliação do estado hídrico das videiras (Potencial hídrico foliar de base) ...	25
5.5.	Taxa de vingamento.....	25
5.6.	Avaliação do estado sanitário	26
5.7.	Avaliação do nível de compacidade do cacho	27
5.8.	Evolução de maturação	28
5.9.	Componentes dos bagos.....	28
5.10.	Componentes do cacho.....	29
5.11.	Produção por cepa	29
5.12.	Microvinificações.....	30
5.13.	Análise estatística.....	31
V.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
1.	Potencial de Produção e Vingamento.....	32
1.1.	Taxa de Abrolhamento.....	32
1.2.	Índice de Fertilidade Potencial	33
1.3.	Intensidade de ataque de doenças criptogâmicas.....	34
1.4.	Vingamento.....	35
2.	Caracterização da estrutura do coberto vegetal	36
2.1.	Evolução de área foliar	36
2.1.1.	Área Foliar Removida	39
2.2.	Dimensões da sebe.....	40
2.2.1.	Superfície Foliar Exposta.....	42
2.3.	Porosidade da sebe.....	43
3.	Avaliação do estado hídrico das videiras (Potencial hídrico foliar de base).....	45
4.	Componentes da produção.....	46
4.1.	Bagos	46
4.1.1.	Evolução da maturação	46
4.1.2.	Parâmetros dos bagos	46
4.2.	Cachos.....	48
4.2.1.	Compacidade dos cachos	48
4.2.2.	Parâmetros do cacho.....	49
4.3.	Avaliação da produção.....	50
4.3.	Composição do mosto.....	51
5.	Relação Folha / Fruto: Superfície Foliar Exposta / Rendimento.....	53

VI.	CONCLUSÕES	54
VII.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
VIII.	BIBLIOGRAFIA	59
	ANEXOS	67

Resumo

A casta *Loureiro* é muito produtiva (cachos grandes) e em determinados anos a qualidade dos vinhos é favorecida com a intervenção de monda.

Neste trabalho pretendeu-se estudar o efeito da desfolha precoce como forma de controlar o rendimento e eventualmente melhorar a qualidade das uvas e vinhos produzidos. Efectuou-se uma desfolha à floração a duas intensidades: remoção de 5 (D5) e de 8 (D8) folhas basais principais na casta *Loureiro* (*Vitis vinifera* L.) enxertada sobre 1103 P. Posteriormente, realizou-se também uma desfolha “clássica”, 11 dias antes da vindima (DC). As desfolhas foram manuais e não foram removidas folhas secundárias.

Os resultados obtidos demonstraram que na modalidade D8 os componentes de rendimento foram mais severamente afectados, havendo reduções significativas a este nível. Deste modo a produção à vindima foi mais baixa em D8, bem como o peso dos cachos, compacidade dos cachos e percentagem de ataque de podridão. Estes resultados deveram-se à diminuição da taxa de vingamento observada nesta modalidade. A modalidade D5 nestes parâmetros não demonstrou perdas significativas, sendo os resultados semelhantes à Testemunha não desfolhada (T).

Nos componentes dos bagos, verificou-se que a relação película / polpa aumenta em D8 enquanto em D5 e DC essa relação se mantém idêntica à Testemunha

Finalmente, a desfolha precoce trouxe incrementos de qualidade nos parâmetros físico-químicos do mosto determinados nas microvinificações efectuadas. D5 foi a modalidade com maior teor de sólidos solúveis, D8 revelou os resultados mais interessantes (maiores teores de sólidos solúveis perante T e valores de acidez mais equilibrados).

Deste modo conclui-se que **D8** revelou ser a melhor alternativa para obtenção de reduções de componentes de rendimento e incrementos de qualidade nos componentes do mosto. **D5** revelou ser uma alternativa para manter os componentes de rendimento e obtenção de maiores teores de sólidos solúveis à vindima, sendo a desfolha precoce uma possível alternativa à monda no controlo de produção e melhoria da qualidade dos vinhos.

Palavras-Chave: *Loureiro*, desfolha, rendimento, qualidade, alternativa à monda.

Abstract

Loureiro is very productive (big clusters) and in certain years the quality of wine is improved with cluster thinning.

The aim of the study was to study the effects of early defoliation removal in order to reduce yield components and eventually improve the quality of grapes and wines produced. Defoliation at bloom was carried out in two intensities: removal of 5 (D5) and 8 (D8) basal leaves on *Loureiro* (*Vitis Vinifera L.*) grafted on 1103 P. Later, there was also a classic defoliation (DC), 11 days before harvest. The basal leaves were removed by hand and laterals were not intervened.

The results showed that the modality most intensely defoliated (D8) were more severely affected with significant decreases in terms of yield components. Yield per vine, cluster weight, cluster compactness and botrytis incidence were diminished by D8 treatment. These parameters were affected due to decrease fruit set rate on this modality. D5 showed no significant losses, and the results were similar to the witness non defoliated (T).

In terms of berry composition, the ratio skin / pulp was higher in D8. In D5 and DC, the results were very similar to the witness non defoliated.

Finally, early defoliation induced increments of quality on must composition. D5 showed higher soluble solids and D8 revealed the most interesting results in general terms (higher soluble solids than witness and more balanced values in terms of acidity).

D8 proved to be the best alternative for achieving reductions of yield components and quality increases in must composition. D5 appeared to be an alternative to maintain the yield components and obtain higher levels of soluble solids at harvest. Thus, early defoliation is a possible alternative to cluster thinning on yield control and to improve wine qualities.

Keywords: *Loureiro*, defoliation, yield, quality, alternative to cluster thinning.

Agradecimentos

O apoio e a ajuda que fui tendo ao longo da realização do meu trabalho tornaram-se essenciais para a elaboração e conclusão do mesmo. Quero, por isso, agradecer a todos aqueles que de uma forma ou de outra me ajudaram neste projecto.

Ao Professor Doutor Jorge B. Lacerda Queiroz, pela grande disponibilidade sempre demonstrada, pelo apoio e incentivo prestados e pelo esclarecimento de dúvidas.

À Doutora Eng.^a Teresa Mota do Departamento de Experimentação Vitícola da EVAG, pela sua disponibilidade em orientar o meu trabalho, pela sua preciosa ajuda na colheita de dados de campo, por todos os ensinamentos transmitidos ao longo da realização do meu trabalho e pela amizade, apoio e incentivo prestado.

À Exma. Comissão Executiva da Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes, pela receptividade com que aceitou a realização do trabalho e pelos meios que me foram disponibilizados, pois sem eles não seria possível a realização do mesmo.

Ao Sr. Eng. João Garrido, Director da EVAG, pela sua simpatia e receptividade em me fornecer informações sempre que precisei.

Ao Professor Doutor Luís Cunha, docente da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, pelo apoio prestado na análise estatística.

À D. Rosa Preciosa e a todas as funcionárias da EVAG que sempre prestaram auxílio e carinho quando mais precisei.

À Anabela e ao Rui pelo apoio prestado na recolha de dados de campo, por todo o companheirismo e disponibilidade demonstrados. Ao Alberto e ao Cristiano pela disponibilidade e auxílio na recolha de dados e trabalho de laboratório.

A todo os meus amigos que de uma forma ou de outra colaboraram e me incentivaram ao longo da realização do meu trabalho com especial carinho pela Verónica, sempre

presente nos momentos mais difíceis e pela ajuda prestada quer no trabalho de campo, quer no trabalho escrito.

Aos meus pais e à minha irmã, pelo apoio, incentivo, carinho e paciência demonstrados ao longo desta etapa.

A todos, o meu mais sincero agradecimento.

Índice de Quadros

Quadro 1 – Valores médios de intensidade de ataque de doenças criptogâmicas nas diferentes modalidades. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.....	34
Quadro 2 - Valores médios de número flores por inflorescência, número bagos por cacho, e taxa de vingamento nas diferentes modalidades. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.....	36
Quadro 3 – Área Foliar removida em D5 e D8 e respectiva percentagem relativamente à testemunha. Dados da primeira medição de área foliar no campo (2 de Junho).	40
Quadro 4- Valores médios de dimensão da sebe nas distintas modalidades. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.....	41
Quadro 5- Valores de porosidade da sebe pelo método Point Quadrat nas diferentes modalidades (T, D5, D8, DC). <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.	44
Quadro 6 - Valores médios dos parâmetros Teor de Álcool Provável (TAP) e de Acidez Total (AT) nas 4 modalidades nas duas datas amostradas (02/09/2010 e 09/09/2010). <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.....	46
Quadro 7 - Valores médios do diâmetro dos bagos de cada modalidade (T, D5, D8 e DC). Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.	47
Quadro 8 - Valores médios de Peso da polpa de 10 bagos, peso da película de 10 bagos, e respectiva relação entre os dois parâmetros. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.	47
Quadro 9 – Valores médios de compacidade dos cachos nas diferentes modalidades (de acordo com o código OIV 204). <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.....	48
Quadro 10- Valores médios das variáveis de componentes do cacho à vindima. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.....	49
Quadro 11- Valores médios do número de cachos por videira, produção por cepa (kg) e peso do cacho (g) à vindima. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.....	51
Quadro 12 - Valores de componentes do mosto nas diferentes modalidades (T, D5, D8. e DC). <i>Loureiro</i> . CVRVV, 2010.	52

Índice de Figuras

Figura 1- Cordão Simples Ascendente (VSP) no campo de estudo. EVAG, 2010.....	17
Figura 2- Cacho da casta <i>Loureiro</i> à vindima no campo de estudo. EVAG, 2010.	18
Figura 3- Folhas da casta <i>Loureiro</i> (A- folha pentalobada; B- Folha trilobada). EVAG, 2010.	18
Figura 4- Delineamento experimental. EVAG, 2010.	20
Figura 5- Desfolha efectuada à floração sobre as folhas basais a 27/05. EVAG, 2010. 21	
Figura 6- Aspecto de uma inflorescência aquando da contagem das flores a 27/05. EVAG, 2010.	26
Figura 7 - Vindima de um dos blocos em caixas separadas por modalidades: D8, D5, DC e T. EVAG, 2010.	30
Figura 8 – Valores de % abrolhamento nos diferentes blocos e respectivas dispersões. 32	
Figura 9 - Valores de Carga à poda por bloco e respectivas dispersões.....	33
Figura 10 - Relação de valores de IFP com % Abrolhamento por bloco.	34
Figura 11- Evolução de área foliar principal, área foliar das netas, e área foliar total nas 4 modalidades (T, D5, D8 e DC) representados sob a forma de valores médios e respectivos erros padrões. Valores recolhidos em 4 datas: 2 de Junho; 28 de Junho; 18 de Julho; e 2 de Setembro. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.	37
Figura 12 - Valores de área foliar principal, área foliar das netas e área foliar total nas 4 modalidades (T, D5, D8 e DC) representados sob a forma de valores médios e respectivos erros padrão. Dados de todo o ciclo vegetativo. Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.	38
Figura 13 – Valores de área foliar final principal, área foliar final das netas e área foliar final total nas 4 modalidades (T, D5, D8 e DC) representados sob a forma de valores médios e respectivos erros padrão a 2 de Setembro. Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.	39
Figura 14 – Evolução das dimensões do coberto das sebes nas distintas modalidades (T, D5, D8 e DC) ao longo das duas datas amostradas (6 de Julho e 9 de Setembro). <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.	42
Figura 15 - Superfície Foliar Exposta nas diferentes modalidades (T, D5, D8 e DC), nas duas datas amostradas. <i>Loureiro</i> . EVAG 2010.	43
Figura 16 – Potencial hídrico foliar de base medido em duas datas, 28 de Julho e 3 de Setembro nas diferentes modalidades expresso em valores médios. <i>Loureiro</i> . EVAG, 2010.	45
Figura 17 – Superfície Foliar exposta por Rendimento nas diferentes modalidades (T, D5, D8 e DC), nas duas datas amostradas. <i>Loureiro</i> . EVAG 2010.	53

Abreviaturas

1103 P – 1103 Paulsen

EVAG – Estação Vitivinícola Amândio Galhano

T – Testemunha

D5 – Desfolha à floração de 5 folhas basais

D8 – Desfolha à floração de 8 folhas basais

DC – Desfolha clássica ao nível dos cachos à maturação

IFP – Índice de Fertilidade Potencial

H – Altura da sebe

Lb – Largura da sebe ao nível da base

Lc – Largura da sebe ao nível dos cachos

Lt – Largura do topo da sebe

SFE – Superfície Foliar Exposta

NCF – Número de Camada de Folhas

PFI – Percentagem de Folhas Interiores

PCI – Percentagem de Cachos Interiores

PB – Percentagem de Buracos

AF – Área Foliar

TAP – Teor de Álcool Provável

AT – Acidez Total

I. INTRODUÇÃO

De há uns anos a esta parte, é notório o interesse crescente sobre os efeitos do microclima ao nível do cacho na composição e qualidade do vinho, pelo que a manipulação do coberto vegetal através das chamadas “intervenções em verde”, em especial a desfolha, assume uma particular importância no que diz respeito a uma viticultura de qualidade.

A desfolha é uma técnica cultural que se define como sendo a remoção de um número variável de folhas ao nível dos cachos (Castro *et al.*, 2006). Traz grandes vantagens na maturação uma vez que melhora a composição das uvas (Castro *et al.*, 2006) e consequentemente do vinho, no que diz respeito ao teor de antocianinas e fenóis nos vinhos tintos (Leppert, 1994, Andrade, 2003). Para além disso, a maturação é ainda favorecida devido ao melhor arejamento e à melhor exposição dos cachos à luz (Kliewer *et al.*, 1990; Zoecklein *et al.*, 1992; Koblet *et al.*, 1994; Payan, 1998; Serrano e Faverel, 1998; Deloire *et al.*, 2000; Andrade *et al.*, 2005), o que em situações de orvalho ou chuva faz com que o cacho seque mais facilmente diminuindo o risco de doenças criptogâmicas. Esta técnica faz-se também com o intuito de melhorar a sanidade e qualidade das uvas, uma vez que induz um microclima menos húmido à volta dos cachos (Andrade *et al.*, 2005). Outra vantagem é a maior eficiência dos tratamentos fitossanitários, isto porque será mais fácil o acesso das caldas aos cachos (English *et al.*, 1990; Andrade *et al.*, 2005). É ainda importante referir que a desfolha aumenta o rendimento da vindima manual, uma vez que os cachos se encontram mais visíveis (Castro *et al.*, 2006), aumentando assim o rendimento da vindima.

No entanto, é necessário ter especial cuidado com esta prática, uma vez que pode alterar a actividade fotossintética da planta. Para além disso, as folhas a serem eliminadas devem ser as mais antigas para não se correr o risco de comprometer o fornecimento de nutrientes ao cacho.

Os bons resultados desta prática dependem da severidade e da época em que é realizada (Poni *et al.*, 2006). Se esta for muito intensa corre-se o risco de escaldão dos cachos em regiões de forte insolação e elevada temperatura (Andrade, 1997), se for muito reduzida poderá não surtir os efeitos desejados (Castro *et al.*, 2006).

A escolha da época de realização desta operação é de extrema importância, isto porque se for demasiado cedo pode levar à remoção de folhas activas, o que pode prejudicar o desenvolvimento das uvas e a fertilidade do ano seguinte. Se demasiado tarde, pode levar ao escaldão das uvas e conseqüentemente não alcançar os objectivos, pelo que a desfolha deverá ser efectuada entre o bago de chumbo e o de ervilha (Castro *et al.*, 2006). No entanto, outros autores como Kliewer (1990), Poni (2006 e 2009), e Intriери (2008), defendem que uma desfolha precoce trará vantagens no que diz respeito à diminuição de rendimento, nomeadamente em castas vigorosas.

A técnica de desfolha precoce pode, portanto, ser tida em conta como uma ferramenta para redução de rendimento e poderá surgir, por exemplo, como excelente alternativa à intervenção de monda dado que esta operação, por muitos realizada, é alvo de opiniões e sobretudo conclusões algo inconsistentes (Gouveia (2006); Gouveia (2006); Martins (2007)).

II. REVISÃO DE CONHECIMENTOS

1. Intervenções em verde

Numa viticultura competitiva, as intervenções em verde, são operações absolutamente obrigatórias tendo em vista uvas e vinhos de qualidade. São, por definição, realizadas durante o período de actividade vegetativa da videira. São um valioso instrumento na manipulação do microclima (clima dentro e na proximidade da folhagem) do coberto vegetal em especial na zona frutífera, com reflexos a nível sanitário e fisiológico, permitindo excelentes condições para o desenvolvimento das uvas. Assumem maior importância em vinhas vigorosas, que apresentem desequilíbrios microclimáticos, em consequência da heterogeneidade da vegetação, sobreposição foliar e ensombramento dos cachos (Castro *et al.*, 2006).

Segundo Branas (1974), as intervenções em verde englobam todas as operações efectuadas sobre os órgãos herbáceos da videira passíveis de modificar o seu número, peso, superfície e posição. Estas intervenções têm vários objectivos, nomeadamente a correcção da poda de inverno; restabelecer o equilíbrio entre vegetação e frutificação; melhorar o microclima a nível dos cachos; estabelecer um coberto equilibrado que permita uma boa maturação dos cachos; promover o vingamento (quer através da redução do ritmo e crescimento quer pela melhoria do microclima na zona produtiva da sebe); facilitar o controlo do vigor e da superfície foliar exposta; reduzir ou impedir o desenvolvimento de doenças; aumentar a eficácia dos tratamentos e a operação de vindima; facilitar a circulação das máquinas; tornar a poda de inverno do ano seguinte mais fácil; controlar a produção através da monda de cachos ou inflorescências ou, neste caso de estudo, através da desfolha precoce; permitir a formação da estrutura permanente das jovens videiras; e, finalmente, conduzir a uma diminuição geral dos custos da produção, se possível com aumento de rendimento e ganhos de qualidade (Castro, 1990; Lopes, 1994; Cruz *et al.* 1995; Mota e Garrido, 2001; Queiroz, 2002.).

Para além da principal intervenção deste trabalho (desfolha à floração) procederam-se a outras intervenções em verde indispensáveis à melhor condução da vegetação da vinha.

1.1. Desladroamento

O desladroamento consiste na remoção de lançamentos provenientes de olhos dormentes e adventícios da madeira velha, habitualmente designados ladrões. Para além destes podem-se ainda retirar pâmpanos normais, que provenham de abrolhamentos múltiplos, portanto oriundos do mesmo olho, ou outros que, apesar de férteis, possam contribuir para um adensamento excessivo do coberto. Os ladrões têm diversos inconvenientes. Em primeiro lugar, os do tronco que, pelo facto de se encontrarem normalmente próximos do solo, facilitam as contaminações fúngicas (principalmente as contaminações primárias de míldio) e aumentam o risco de fitotoxicidade decorrente da aplicação de herbicidas sistémicos. Por outro lado, os ladrões normalmente não são férteis mas competem com os pâmpanos normais pelos fotoassimilados necessários ao seu crescimento, e contribuem para o adensamento do coberto vegetal, reduzindo a quantidade de radiação (luz) que penetra no seu interior. A sua eliminação facilita ainda a remoção da poda em seco do ano seguinte, pois na altura correcta a sua supressão, à mão e não à tesoura, é bastante mais fácil e evita as feridas da poda em seco (Castro *et al.*, 2006).

A eliminação destes lançamentos que nascem fora dos locais pretendidos, deverá executar-se o mais cedo possível, de modo a evitar que a planta invista reservas em material improdutivo, e evitar que esta operação se torne mais difícil por endurecimento da base de inserção (Mota & Garrido, 2001).

1.2. Orientação da vegetação

A orientação da vegetação tem por objectivo conduzi-la no sentido que nos interessa, consoante o sistema de condução adoptado. Esta operação está hoje facilitada para as sebes ascendentes, usando arames duplos, dentro dos quais se introduzem os lançamentos (Pereira, 2004).

Castro (1990) refere que a orientação da vegetação tem efeitos directos sobre a fisiologia da videira e na qualidade de produção, sendo das intervenções em verde, a que se tem revelado propiciadora de maiores ganhos. Além disso, facilita a passagem das máquinas aquando da realização dos tratamentos fitossanitários e outros amanhos do solo, e evita a ligação entre lançamentos de linhas contíguas.

Existem também ganhos a nível fisiológico, pois ramos orientados na vertical ascendente têm um crescimento mais rápido, conduzindo a grande área foliar funcional numa fase mais precoce do ciclo. A parede de vegetação quando bem orientada, apresenta características que lhe permitem uma eficaz captação de luz, reduzindo a quantidade de folhas ensombradas que envelhecem prematuramente (Castro *et al.*, 2006).

A orientação da vegetação deve ser iniciada desde cedo, sendo o modo mais fácil de o conseguir o recurso ao uso de arames pareados, fixos ou móveis (Castro *et al.*, 2006).

1.3. Desponta

A desponta consiste na supressão das extremidades dos lançamentos e constitui a intervenção em verde mais corrente e que numa viticultura intensiva de elevadas densidades é de imprescindível realização (Mota & Garrido, 2001).

Os objectivos desta intervenção em verde são múltiplos e os resultados variáveis, possivelmente, em consequência da severidade da intervenção e do momento em que é realizada: fisiológicos, microclimáticos, fitossanitários, culturais e de mecanização. Com efeito, pretende-se alterar as relações “source-sink”; diminuir os riscos de desavinho; controlar o vigor; facilitar a circulação de máquinas aquando da realização de tratamentos fitossanitários e outros amanhos do solo; melhorar a insolação e o arejamento do interior do coberto; reduzir os ensombramentos; minorar os riscos de incidência de podridão cinzenta nos cachos (Branas, 1974; Champagnol, 1984; Castro, 1990; Lopes, 1994; Mota e Garrido, 2001; Queiroz, 2002.).

É necessário que esta operação seja realizada quando os lançamentos ainda estão na posição vertical (eventualmente à plena floração), ou seja, sempre antes do início da empa natural, originando “chapéus” de vegetação (Castro *et al.*, 2004).

1.4. Monda de frutos

A monda de frutos é, segundo Dumartin (1990), uma prática utilizada para obtenção de uma produção de maior qualidade e para uma manutenção dos rendimentos abaixo dos limites legais. Segundo Gay *et al.*, (1995), deve-se recorrer à monda de frutos para manutenção de um padrão de qualidade constante.

Relativamente à época de intervenção, grande parte dos autores praticam a monda entre o vingamento e o pintor, previamente à acumulação de açúcares no bago. Praticada após o pintor, reduz a produção mas não melhora a qualidade (Mota & Garrido, 2004). Normalmente, esta técnica é realizada manualmente, com tesoura de poda, o que torna a operação cara para grandes áreas de vinha (Mota & Garrido, 2004). Por hectare, esta operação quando realizada manualmente despende de 40 a 80 horas de trabalho (Queiroz, 2010). Existem, porém, alternativas como a utilização do efeito polinicida do cobre (Aires *et al.*, 1997), a utilização da máquina de vindimar para eliminar um certo número de bagos entre o vingamento e o fecho do cacho (Gay *et al.*, 1995). Outra alternativa é a monda química com recurso, por exemplo, ao etefão que actua como regulador de crescimento aumentando a concentração em etileno acelerando os fenómenos de abscisão dos bagos. Outro método, desenvolvido por Bloy (1995), a monda química sequencial, baseia-se numa pulverização intermitente do produto durante a fase de sensibilidade máxima dos cachos, de modo a que sejam eliminados os atingidos na pulverização.

No entanto, é necessário referir que em muitos casos em que a monda é praticada, trata-se indirectamente de um contra senso biológico. Assim, em casos de incorrecta selecção do local de implantação da vinha, combinações inadequadas de casta x porta-enxerto, clones utilizados erradamente, técnicas culturais praticadas, entre outros, a monda é então praticada, ainda que pelas piores razões e de certa forma preveníveis (Queiroz, 2010). Referem-se, portanto, como alternativas a realização de outras técnicas tais como a adequação do sistema de condução, adopção de práticas culturais conhecidas por diminuir fortemente o potencial vegetativo como o enrelvamento, ou eventualmente por limitação da carga e utilização de porta-enxertos menos vigorosos (Queiroz, 2010). Contudo, existem anos em que se verifica abrolhamento com fertilidade elevada, floração e vingamento excepcionalmente favoráveis e porventura condições climatéricas na maturação excepcionalmente adversas. Nestes casos pontuais, torna-se necessário a aplicação de intervenções correctivas sobre a produção e nesse sentido se pratica a alternativa de monda de frutos (Queiroz, 2010). Segundo Castro *et al* (2006), no caso de castas muito produtivas ou em anos de grande produção, obviamente que poderá haver ganhos qualitativos mas jamais de alta qualidade e nestas circunstâncias os ganhos de qualidade não compensam o aumento dos encargos.

Num estudo efectuado na Região do Douro, na sub-região do “Cima Corgo”, por Queiroz (2002), nos anos de 1995 e 1999 na casta Tinta Roriz (*Vitis vinífera L.*), o autor verificou que houve uma redução mas não significativa de 12% na modalidade mondada a 25% ao fecho do cacho relativamente à testemunha no que toca à produção (kg/cepa). Constatou por outro lado que houve uma redução na produção de 29% na modalidade mondada a 50% ao bago de ervilha e de 27% na modalidade mondada ao pintor.

No que toca ao Teor de Álcool Provável, houve uma tendência para resultados superiores, com ganhos significativos nas modalidades de monda de 50%.

O autor concluiu que na casta Tinta Roriz (*Vitis vinífera L.*) a monda realizada entre o bago de ervilha e o pintor é uma prática que se justifica nos anos de alta fertilidade, devido aos ganhos de qualidade relevantes que origina sendo a melhor intensidade para o efeito, a de 50%.

Gouveia (2006), concluiu que na mesma casta, na região do Dão num trabalho de monda a 50% ao pintor, só os vinhos provenientes das modalidades mondadas apresentavam “qualidade global” para classificação de “reservas”, “garrafeiras” ou “Dão Nobre”.

Carbonneau *et al.* (1997), num estudo de monda de cachos a 25%, 50% e 70% nas castas Merlot (*Vitis vinífera L.*) e Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera L.*), concluiu que houve redução de rendimento nas modalidades mondadas, tanto maior quanto maior a intensidade de monda. Inversamente, quanto maior a intensidade de monda maior foram os incrementos de Teor de Álcool provável. A Acidez total diminuiu também com o aumento da intensidade de monda. Relativamente à época de realização da intervenção, Carbonneau realizou mondas uma semana pós vingamento, e uma semana previamente ao pintor. Verificou que a produção foi significativamente superior em ambas as variedades com a monda ao vingamento. Assim, a monda ao pintor trouxe resultados de redução de produção mais intensos. O mesmo se verificou para o peso do cacho. Já no que concerne ao Teor de Álcool Provável e à Acidez Total, os autores não verificaram diferenças significativas. Assim, a maior redução da produção com a monda ao pintor não trouxe ganhos a nível de qualidade.

Num sentido oposto, Cardoso (2006), verificou que as modalidades mondadas da casta baga (*Vitis vinífera L.*) reduziram o rendimento mas sem ganhos de qualidade, não sendo portanto justificável a intervenção a nível de custos e mão-de-obra neste caso.

Também Martins (2007), concluiu que para a casta Touriga Nacional (*Vitis vinífera L.*), na região do Dão, a monda a 30 % e a 50% ao pintor não resultou em diferenças a nível de análise sensorial e que não se torna rentável realizar monda em uva para vender.

Os resultados da monda de frutos revelam-se portanto algo vastos e díspares. No sentido de redução de rendimento (kg uva/cepa), os resultados são de facto consistentes e este parâmetro é afectado de forma significativa, principalmente com mondas a intensidades de 50%, ou superiores. No entanto, os resultados a nível de incrementos nos parâmetros de qualidade não são deveras consistentes. Segundo Castro (2006), ideias preconcebidas sobre esta intervenção têm levado a erros conducentes a acréscimos de custos, a perdas de rendimento e, frequentemente, sem ganhos de qualidade.

A monda, tomada no sentido clássico do termo, supressão de cachos ou inflorescências, só será técnica e economicamente defensável num universo bem definido e em geral muito restrito (Castro *et al.*, 2006).

1.5. Desfolha precoce

É sabido que existem outras formas de limitação de rendimento, como as já referidas, mas também a monda de sarmentos pré e pós floração, e desbaste dos cachos. Todavia, a desfolha precoce poderá revelar-se como uma intervenção viável dado os baixos custos associados, se efectuada mecanicamente, e, dado aos resultados algo consistentes obtidos por outros autores a nível de redução de rendimento e aumento de parâmetros de qualidade.

No presente trabalho pretende-se abordar a técnica de desfolha, com especial ênfase quando esta é praticada precocemente. Os objectivos desta técnica passam essencialmente por afectar os componentes de rendimento em cultivares com grandes níveis de produção a partir da remoção de determinado número de folhas basais da videira, permitindo ganhos de qualidade das uvas e dos vinhos produzidos. É tomada como uma ferramenta para redução do rendimento potencial e fará todo o sentido abordar esta prática cultural na Região dos Vinhos Verdes, onde as produções são por vezes muito elevadas, com reflexos negativos na qualidade das uvas produzidas.

Contudo, os efeitos da desfolha no rendimento dependem muito da época em que é efectuada bem como da sua severidade. Uma desfolha efectuada ao pintor já não terá grandes impactos nos componentes de rendimento, mas sim num melhor microclima para os cachos e menor incidência de doenças criptogâmicas. Porém, em casos que justifiquem, podemos utilizar a técnica como controlo de rendimentos, se efectuada precocemente. A variabilidade do efeito/impacto que a desfolha tem no rendimento e seus componentes, é provavelmente dependente dos efeitos negativos no vingamento dos frutos e no crescimento dos bagos no presente ano, e nos efeitos positivos na indução de gomos e diferenciação para o ano subsequente devido a um incremento a nível de insolação e radiação incidente na sebe (Poni *et al.*, 2006). É sabido pelos diversos trabalhos realizados (Poni *et al.*, 2006 e 2009; Intriери *et al.*, 2008; Diago *et al.*, 2009) que estes efeitos negativos no vingamento terão maior influência entre os estados fenológicos de floração e vingamento, pois a necessidade em carboidratos na floração é determinante para o vingamento dos frutos (Combe 1959; Caspari & Lang 1996). Tal facto leva a que o rendimento diminua, bem como o peso dos cachos basais pois o número de bagos vingados é menor. Porém, os benefícios da operação quando realizada precocemente passam também pelo incremento verificado nos compostos da uva, nomeadamente de antocianinas por grama de bago, riqueza em sólidos solúveis e teores mais baixos de acidez, factores que induzem maiores graus de maturação que se justificarão pelo maior rácio folha/fruto (Diago *et al.*, 2009). O facto de os cachos ficarem expostos a um microclima mais favorável induz a um aumento relativo da massa da película dos bagos, independentemente do tamanho destes. É sabido que parte das antocianinas e outros compostos fenólicos estão acumulados no exocarpo, pelo que o aumento da massa relativa da película transmitirá valores mais elevados de antocianinas (Poni *et al.*, 2009). Estes incrementos no bago da uva repercutem-se também na composição do vinho.

No que toca à sanidade dos cachos, ao reduzir o número de bagos por cachos, a compacidade será menor o que diminui a susceptibilidade dos cachos a doenças criptogâmicas, os cachos propiciam de um microclima mais favorável, evitando particularmente a podridão cinzenta (*Botrytis cinerea* Pers.). Este facto reveste-se duma importância tanto maior quanto maior for a compacidade natural do cacho, variável com a casta.

Os efeitos da desfolha são variáveis com a casta, a localização da vinha, a intensidade e a época em que se realiza. A avaliação criteriosa das vantagens e das desvantagens da desfolha exige a realização de estudos regionais e inter-anuais nas principais castas (Andrade *et al.*, 2008).

O estudo efectuado por Diago *et al.* (2009) tinha como objectivo estudar os efeitos de desfolha precoce em dois anos (2007 e 2008) na Região da Rioja nos componentes de rendimento e composição das uvas e vinho obtido. O estudo foi realizado sobre a casta Tempranillo (*Vitis vinifera* L.) e foram comparados época e métodos de desfolha. Foram realizadas desfolhas em pré-floração e vingamento e os métodos incidiram sobre desfolha manual e desfolha mecânica. Os resultados obtidos indicam que a desfolha precoce reduziu o rendimento e o peso dos cachos. Similarmente, a percentagem de vingamento de bagos, a compacidade dos cachos, bem como a incidência de Botrytis, sofreram reduções. Em relação à área foliar total não foram encontradas diferenças significativas. Comparando os resultados de redução de componentes de rendimento nas diferentes épocas da operação (pré-floração vs. vingamento), a desfolha realizada em pré-floração induziu a reduções superiores nos parâmetros percentagem de vingamento de bagos, peso dos cachos, número de bagos por cacho e compacidade dos cachos. O rácio folha / fruto dado pela relação *área foliar total / rendimento* mostrou aumentos superiores quando a desfolha foi realizada em pré-floração. No que toca ao método de desfolha, a desfolha mecânica induziu a reduções mais severas nos parâmetros rendimento por planta e peso dos cachos. Tal facto pode ser atribuído pela redução maior de vingamento de bagos na modalidade de desfolha mecânica que se explica pela emissão de ar comprimido, que terá afectado também as inflorescências/botões florais. A desfolha mecânica levou também a maiores rácios folha / fruto.

Em relação aos resultados obtidos para a composição da uva, a operação de desfolha precoce resultou em uvas com maiores níveis de maturação, mais ricas em sólidos solúveis e antocianinas por grama de bago (expresso em mg / g bago), valores mais reduzidos em acidez expressa pelo valor de pH bem como em acidez total. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas em relação a modalidades não desfolhadas vs. desfolhadas no que diz respeito aos parâmetros ácido málico, ácido tartárico, antocianinas por bago (expresso em mg / bago) e fenóis totais. Relativamente à época de desfolha, a operação realizada em pré-floração trouxe maiores incrementos

na composição da uva, especialmente no que toca aos sólidos solúveis e pH comparativamente com a desfolha realizada na fase de vingamento.

Finalmente, as análises aos vinhos das diferentes modalidades realizadas após microvinificações revelam que a operação de desfolha traduz-se nos vinhos em maiores teores de álcool, pH, fenóis totais, bem como de intensidade corante. Na avaliação dos parâmetros da composição do vinho, a época de desfolha não demonstrou diferenças significativas exceptuando para a Tonalidade, em que os valores foram superiores em pré-floração.

Outro estudo, efectuado por Poni *et al.*, (2009), pretendeu analisar de que forma a desfolha precoce pode modificar as proporções das grainhas, película e polpa nos bagos e respectivos efeitos na composição do mosto. O estudo foi realizado no Vale do Pó em Itália sobre as castas *Barbera* e *Lambrusco* (*Vitis vinifera L.*), em que a intensidade de desfolha foi de seis folhas basais em comparação com modalidades testemunha (não desfolhadas). Também neste trabalho, os resultados mostram que as modalidades desfolhadas apresentam redução da taxa de vingamento, menores rendimentos por pâmpano e por consequência maiores concentrações de sólidos solúveis nos mostos bem como antocianinas, fruto da maior relação folha/fruto. Nos mostos correspondentes a estas vinhas, os valores de pH revelaram-se superiores e baixou a acidez total. Tal se deve explicar pelo aumento da exposição Solar dos cachos pelo processo de degradação do ácido málico com o aumento da temperatura. Também a relação área foliar total/rendimento aumentou com a desfolha em ambas as castas, o que demonstra uma resposta de auto-regulação da videira. Assim, há um maior desenvolvimento de folhas secundárias das netas.

Relativamente ao objecto de estudo, a desfolha induziu a aumentos na massa pelicular e no caso da casta *Barbera* também aumentou a massa das grainhas.

No estudo efectuado por Poni *et al.* (2006), pretendeu-se estudar as consequências da intervenção de desfolha precoce na fotossíntese, componentes de rendimento e composição das uvas em duas castas tintas, *Sangiovese* e *Trebbiano* (*Vitis Vinifera L.*).

O estudo sobre a casta *Sangiovese* incidiu no ano de 2005 perto de Piacenza, em Itália. Trata-se da casta tinta mais plantada neste país e apresenta elevada susceptibilidade à podridão, dada a elevada compacidade dos cachos bem como elevados níveis de

fertilidade e produtividade. O estudo decorreu num campo experimental onde se efectuou desfolha de 6 folhas basais dos pâmpanos à Floração (estado fenológico H de Baggioolini – botões florais separados) em comparação com videiras testemunha.

Relativamente à casta *Trebbiano*, o estudo foi acompanhado ao longo de 3 anos (2003 a 2005) em Imola, Itália, em condições de campo. Tal como as cultivares da casta *Sangiovese*, as de *Trebbiano* são extremamente produtivas e os cachos de elevada compacidade e portanto de maior susceptibilidade à *Botrytis cinerea* (Pers.). Neste caso, realizaram-se 4 modalidades de estudo: uma modalidade testemunha sem qualquer desfolha; desfolha manual de 8 folhas basais à Floração (estado fenológico H); desfolha manual de 8 folhas basais ao vingamento (estado fenológico J); desfolha manual de 4 folhas em 8 (uma folha desfolhada em intervalos de 2 folhas, ou seja, “folha sim folha não” efectua-se desfolha) no estado fenológico H (Floração) e as restantes 4 no estado fenológico J (Vingamento). Em todas as intervenções foram removidas as folhas secundárias (netas).

Os resultados evidenciados para a casta *Sangiovese* revelaram que apesar da remoção de folhas principais à floração ter diminuído a área foliar principal, o crescimento de folhas secundárias das netas nesta modalidade (desfolha a 6 folhas basais) compensou a área foliar inicialmente perdida, sendo que à vindima, a área foliar total não sofre diferenças significativas em comparação à testemunha. No que toca aos componentes de rendimento de taxa de vingamento, número de bagos por cacho, peso do cacho, bem como compacidade dos cachos houve reduções destas variáveis na modalidade desfolhada. Relativamente aos componentes dos bagos peso da polpa e peso do bago, houve também reduções da modalidade desfolhada. Contudo, o peso das películas não sofreu alterações, o que significa que os rácios película / polpa aumentaram, também de forma significativa. O número de grainhas bem como o seu peso foi menor nas modalidades desfolhadas. Nas características físico-químicas de composição do mosto, a desfolha resultou em maior concentração de sólidos solúveis bem como de antocianinas. Contudo, no que toca à acidez total a modalidade desfolhada apresenta resultados mais elevados e no que toca aos fenóis totais o valor foi menor comparando com a testemunha, quando este parâmetro fora expresso em mg / bago, o mesmo não acontecendo quando este fora expresso em mg / g de bago.

Para a casta *Trebbiano*, as modalidades desfolhadas apresentaram menores áreas foliares por lançamento comparativamente à testemunha. Entre as modalidades desfolhadas verificou-se maior crescimento de netas até à vindima na modalidade desfolhada a 8 folhas basais à Floração. No que toca à taxa de vingamento e ao número de flores por inflorescência, verificou-se durante os três anos de estudo reduções nas modalidades desfolhadas em comparação à testemunha (excepção para o número de flores por inflorescência no ano de 2003). O rendimento por lançamento, pesos do cacho e bagos, número de bagos por cacho, compacidade dos bagos e incidência de podridão cinzenta foram significativamente reduzidos nas modalidades desfolhadas em comparação com a modalidade testemunha. Os autores referem que a variável que mais contribuiu para a redução de rendimento foi o efeito das desfolhas no número de bagos por cacho. No que diz respeito ao rácio área foliar / rendimento por lançamento aumentou nas modalidades intervencionadas com resultados significativos nas desfolhas realizadas à Floração e ao estado H e J (4 folhas desfolhadas à Floração e 4 folhas desfolhadas ao vingamento), o que demonstra mais uma vez a compensação da planta ao nível do crescimento das netas. Relativamente às características físico-químicas do mosto, as modalidades desfolhadas apresentam também nesta casta, tal e qual na casta *Sangiovese*, maior teor de sólidos solúveis, menores valores de pH e de ácido málico mas maiores concentrações de ácido tartárico.

Andrade *et al.* (2003), realizaram na região do Dão, mais propriamente no Centro de Estudos Vitivinícolas do Dão, um trabalho da mesma temática na casta Jaen (*Vitis vinifera L.*). Este estudo teve a duração de três anos (1999 a 2002) e teve como objectivo avaliar o efeito da desfolha na fotossíntese, na produção e na qualidade dos vinhos. Para tal, determinou-se uma desfolha com três intensidades: Testemunha, sem qualquer intervenção; eliminação das folhas principais dos 3 nós basais consecutivos; eliminação das folhas principais dos 6 nós basais consecutivos.

Foram avaliados vários parâmetros em cada uma das modalidades acima mencionadas. Os parâmetros determinados neste estudo foram: a percentagem de radiação interceptada no interior da sebe, a qualidade dessa radiação (determinada por R7FR), taxa de fotossíntese e condutância estomática a nível da vinha. Nas uvas determinaram-se os seguintes parâmetros: rendimento, álcool provável, acidez total, antocianinas, fenóis e taninos, sendo estes determinados também no vinho. Analisou-se ainda o efeito da intensidade de desfolha sobre a severidade de podridão cinzenta.

Os resultados obtidos neste ensaio, mostram que na modalidade com desfolha há um aumento da percentagem de radiação interceptada no interior da sebe, levando ao melhoramento do microclima do luminoso em relação à testemunha, que não sofreu desfolha. Observou-se ainda que a qualidade dessa radiação no interior da sebe é superior na modalidade de desfolha mais intensa comparativamente com a testemunha. Outro aspecto importante é relativo ao rendimento e acumulação de açúcares, pois verificou-se que não houve alterações de relevo em nenhuma das modalidades. No entanto, em relação a alguns compostos da uva, houve um incremento na modalidade mais intensa comparando com a modalidade testemunha. Isto porque se observou um aumento significativo dos compostos fenólicos, nomeadamente taninos e antocianinas. Este aspecto poderá ser explicado devido a uma maior exposição dos cachos, à quantidade de percentagem de radiação interceptada na sebe, bem como a sua qualidade. A nível sanitário, tudo aponta para um efeito positivo da desfolha, pois os resultados mostram que a modalidade mais intensa é menos propícia a podridão cinzenta que a testemunha não desfolhada.

2. Desfolha precoce na casta *Loureiro* na região dos vinhos verdes.

O presente trabalho pretende obter resultados sobre os efeitos da referida técnica nos componentes de rendimento e componentes físico-químicos das uvas e dos respectivos mostos na casta *Loureiro*, na Região dos Vinhos Verdes. Nesta região, por natureza, consequência das suas características edafo-climáticas, os rendimentos são superiores, o que poderá não ser sinónimo de vinhos de qualidade e, em função disso, se possam adoptar estratégias de limitação de rendimento, muito embora estas práticas sejam em muito dependentes do tipo de produto pretendido.

III. MATERIAL E MÉTODOS

1. Caracterização da Estação Vitivinícola Amândio Galhano

O presente estudo decorreu na Quinta Campos de Lima, na Estação Vitivinícola Amândio Galhano a qual pertence à Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (41 ° 48 'N, 8 ° 24' W). Situa-se em Arcos de Valdevez, a noroeste de Portugal, no distrito de Viana do Castelo (Anexo I).

Podemos distinguir na EVAG três zonas topograficamente distintas: uma zona de encosta, com altitude que varia entre os 80 e 100 metros; uma zona de encosta armada em socacos largos, de altitudes que variam entre os 30 e 80 metros; e uma zona de altitudes compreendidas entre os 20 e 30 metros, que se estende ao longo do Rio Lima.

Dos trabalhos de experimentação vitícola que se realizaram salientam-se, entre outros, a selecção clonal das castas regionais, em que se visa a obtenção de clones adaptados às exigências climáticas em constante alteração; o estudo sobre sistemas de condução da vinha, sendo este um factor primordial na definição da qualidade e determinação dos custos de produção; estudos de fertilização da vinha; estudos de afinidade e adaptabilidade de diferentes porta-enxertos; estudos da fenologia e valor enológico das castas regionais; estudo de implantação da vinha em terrenos de encosta, com o ensaio instalado em patamares estreitos, entre outros.

A EVAG dispõe ainda de uma adega experimental equipada com material necessário à realização de microvinificações, onde se desenvolvem diversos estudos enológicos.

2. Caracterização da parcela

A vinha em estudo encontra-se na parcela C2 num campo de experimentação clonal da casta *Loureiro* (*Vitis vinifera* L.) instalado no ano de 1992 e de acordo com o Programa Nacional de Selecção da Vinha, corresponde a um ensaio do terceiro ciclo. É composto por 36 clones, representados por 4 cepas, com oito repetições (Castro *et al*, 1995).

O solo é de origem predominantemente granítica, denso, ácido, e possui um teor médio de matéria orgânica e a capacidade de acumulação e retenção de água é moderada. Possui baixo teor de azoto e potássio, e muito baixo de ácido fosfórico (Armada, 1990.).

O clima da região onde se insere o trabalho é temperado e moderado de influência atlântica, que exerce um efeito termorregulador. Há poucas variações a nível das temperaturas médias anuais, situando-se estas entre os 10°C e os 14°C. Este clima caracteriza-se por uma estação chuvosa fria e outra seca e quente. A primeira, de elevada queda pluviométrica e baixas temperaturas, vai de Outubro a Março, sendo os meses mais críticos os de Dezembro, Janeiro e Fevereiro. Há neste período saturação do solo em água, as temperaturas mínimas atingem os valores mais baixos e a ocorrência de geadas é mais frequente. Embora com menor frequência, as geadas que ocorrem em Abril podem causar graves prejuízos na produção, pois a vinha encontra-se no início da actividade vegetativa, podendo a produção ser gravemente afectada. A segunda estação (seca e quente), caracteriza-se por baixas quedas de precipitação e altas temperaturas, e por conseguinte com maiores níveis de evapotranspiração por parte das plantas, podendo ocorrer situações de stress hídrico. É de realçar a desigual distribuição das chuvas ao longo do ano, pois num período de quatro meses (Dezembro a Março), atingem-se os valores correspondentes a metade da precipitação anual e entre Junho e Setembro apenas se verifica 12 % da precipitação total anual. Esta situação origina um défice de água nestes meses estivais, na medida em que a evapotranspiração das plantas é superior às reservas hídricas do solo. Segundo a classificação de Thornthwaite, o clima é do tipo Super Húmido, Mesotérmico, de deficiência moderada de água no Verão e marítimo (Pereira, 2004).

A orientação das linhas das vinhas é no sentido este-oeste e o compasso de plantação de 2,4 x 2,0 metros, o que corresponde a uma densidade de plantação de 2083 plantas por hectare.

A forma de condução é um cordão simples ascendente (tipo *VSP*) constituído por um tronco e um braço disposto horizontalmente, onde assenta a poda, em talão. A altura do tronco é de 1,20m do solo e cada braço é constituído por 5 unidades de frutificação (Figura 1).



Figura 1- Cordão Simples Ascendente (VSP) no campo de estudo. EVAG, 2010.

3. Material vegetativo

A casta *Loureiro* (*Vitis vinífera L.*) foi a seleccionada para o estudo por se tratar duma casta muito produtiva e, portanto, de interesse para o objecto de estudo. Para além disso, trata-se de uma casta branca, o que torna este trabalho algo diferente em relação aos trabalhos realizados sobre esta temática, pois todos eles são realizados sobre castas tintas. Todavia, por se tratar de uma casta branca, não será possível concluir acerca dos efeitos da referida prática cultural nos parâmetros físico-químicos de antocianinas e fenóis totais, tal como fora efectuado nos outros estudos em castas tintas.

Casta cultivada em quase toda a região de onde é característica, mais bem adaptada às zonas do litoral e só não é recomendável nas sub-regiões demais interiores como Amarante, Basto e Baião. O seu vigor é médio e apresenta boa afinidade com a maioria dos porta-enxertos utilizados na região, designadamente o SO4 e o 196-17, revelando mais recentemente bons resultados com o 101-14. Com um índice de fertilidade elevado, apresenta em média duas inflorescências por lançamento, dando origem a cachos compridos, medianamente compactos e pesados o que torna esta casta muito produtiva (Figura 2).



Figura 2- Cacho da casta *Loureiro* à vindima no campo de estudo. EVAG, 2010.

É uma casta de abrolhamento médio a precoce e de maturação média. Revela-se muito sensível ao oídio, escoriose, podridão cinzenta e aos ácaros e sensível ao míldio. Produz mostos com aromas acentuados, essencialmente varietais. (Garrido *et al.*, 2004). A folha adulta é de tamanho médio, pentagonal, quinquelobada, às vezes acentuadamente trilobada, de perfil irregular com elevação dos lóbulos de contorno revoluto, medianamente bolhosa, às vezes com enrugamento (Figura 3).

A

B



Figura 3- Folhas da casta *Loureiro* (A- folha pentalobada; B- Folha trilobada). EVAG, 2010.

Os bagos são arredondados, médios, verde-amarelados e dourados quando bem maduros. A película de espessura média, polpa mole e succulenta com sabor específico a louro (Magalhães, 2008).

O porta-enxerto utilizado é o 1103 Paulsen (1103 P), caracterizado pelo elevado vigor, imprimindo tendência à rebentação múltipla nas castas em que é enxertado. Induz a produtividade média a alta e é muito resistente à secura e medianamente tolerante à humidade do solo (Magalhães, 2008).

4. Delineamento experimental

O estudo em questão envolveu 5 blocos casualizados com quatro modalidades cada um. Cada modalidade compreende 4 videiras. Assim, o número total de plantas amostradas foi de 80 (4 plantas por modalidade × 4 modalidades × 5 repetições). Estas foram seleccionadas *a priori* segundo o estado sanitário e desenvolvimento vegetativo. Desta forma, as características edáficas são semelhantes, evitando diferenças muito grandes de vigor entre as cepas seleccionadas.

As modalidades em estudo são:

- T- Testemunha, sem remoção de folhas;
- DC- Desfolha clássica, remoção de folhas ao nível do cacho à maturação;
- D5- Desfolha de 5 folhas basais à floração;
- D8- Desfolha de 8 folhas basais à floração.

Por modalidade, colocou-se uma fita colorida em redor do tronco de cada videira para maior facilidade de distinção entre modalidades. Assim, a cor branca correspondeu às plantas da modalidade Testemunha; a cor preta para as plantas da modalidade de desfolha clássica; a cor azul às plantas da modalidade de desfolha de 5 folhas basais; e a cor vermelha para as plantas correspondentes à modalidade de desfolha a 8 folhas basais (Figura 4).

A disposição das modalidades em cada uma das linhas foi realizada aleatoriamente no início do estudo. Assim, cada conjunto de 4 cepas por modalidade foi disposto de forma casual em cada uma das repetições.

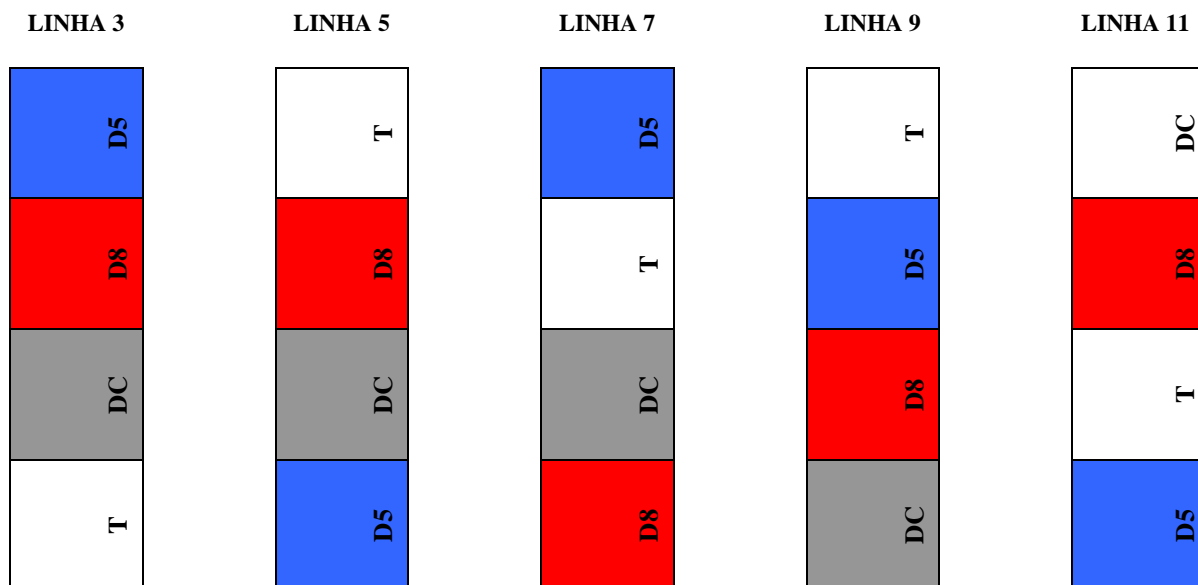


Figura 4- Delineamento experimental. EVAG, 2010.

Não houve remoção de folhas secundárias nas modalidades desfolhadas. Tal hipótese surge da desfolha ter sido efectuada manualmente pois se fosse praticada de forma mecânica, as folhas primárias bem como as secundárias seriam removidas sem selecção possível numa altura do pâmpano pré-definida, ajustada na máquina de desfolha.

5. Metodologias

5.1. Intervenções em verde

5.1.1. Desladrimento

O desladrimento foi efectuada durante os meses de trabalho do presente estudo, com maior intensidade nos meses de Abril e Maio. Foi realizado manualmente, recorrendo à tesoura de poda quando necessário. Pontualmente, foram deixados ladrões para “esperas” para rebaixamento da poda no ano seguinte.

5.1.2. Orientação da vegetação

Esta intervenção em verde foi realizada em fins de Maio, no estado fenológico de Floração. A aramação da vinha é constituída, neste caso, por um par de arames e um arame simples. Os lançamentos já tinham nesta altura uma dimensão passível de serem orientados entre os arames pareados. Em posteriores passagens procedeu-se também a esta intervenção em verde, também para facilitar outras medições como seja o caso de

medições de áreas foliares. Sempre que necessário recorreu-se também à penteia de forma a evitar ligações muito fortes entre sarmentos pelas gavinhas.

5.1.3. Desponta

Esta operação foi efectuada dia 21 de Junho de 2010 com recurso ao tractor e respectiva alfaia. Contudo, foi necessário proceder a algumas correcções manualmente com tesoura de poda, intervenção realizada posteriormente a 28 de Junho de 2010.

5.1.4. Desfolha

A 27 de Maio de 2010, data média que correspondeu ao estado fenológico de floração, foi realizada a desfolha a 5 e a 8 folhas nas modalidades D5 e D8, respectivamente (Figura 5). Em todas as 5 linhas de estudo efectuou-se esta operação nas modalidades descritas. O método de execução foi manual, sobre as folhas dispostas na base de todos os pânpanos das cepas destas modalidades. As folhas secundárias (netas ou folhas laterais) não sofreram qualquer remoção.



Figura 5- Desfolha efectuada à floração sobre as folhas basais a 27/05. EVAG, 2010.

Posteriormente, a 30 de Agosto de 2010 foi efectuada a desfolha clássica prévia à vindima (14 dias antes) correspondente, portanto, à fase de maturação, na modalidade DC respectivamente. Relativamente à metodologia de desfolha clássica, esta foi feita da mesma forma que a desfolha à floração, ou seja, manualmente.

5.2. Taxa de Abrolhamento e Índice de Fertilidade Potencial

Quando o ensaio foi instalado, a poda de inverno já tinha sido efectuada. Assim, no dia 19 de Abril foi contada a carga à poda global por videira (número total de olhos) e feito um ligeiro acerto de carga que variou entre 23 a 31 olhos por videira. Posteriormente, a 18 de Maio foram contados o número de lançamentos (número de olhos abrolhados) e calculada a taxa de abrolhamento, da seguinte forma:

- Taxa de abrolhamento: número de lançamentos/número olhos à poda $\times 100$

O número de inflorescências por videira foi contado no dia 18 de Maio, quando as plantas se encontravam no estado fenológico H (Botões florais separados). Procedeu-se, então, à determinação do índice de fertilidade potencial. A fórmula de cálculo foi a seguinte:

- Índice de Fertilidade Potencial: número de inflorescências/número de lançamentos $\times 100$

5.3. Caracterização da estrutura do coberto vegetal

5.3.1. Estimativa da área foliar

Na maioria dos estudos de ecofisiologia, a medição da área foliar, para além de nos fornecer uma medição da superfície fotossintética, permite a obtenção de um indicador fundamental para a compreensão das respostas da planta aos factores ambientais. No caso da videira, a quantificação da área foliar fornece um índice muito útil para avaliar os efeitos das técnicas culturais, particularmente no que se refere às técnicas de gestão da folhagem e às potencialidades do sistema de condução (Smart, 1995; Murisier, 1996), estimar o vigor (Champagnol, 1984), caracterizar a densidade da sebe e o microclima luminoso (Lopes, 1994), entre outras possibilidades. A partir da estimativa da área foliar podem-se calcular outros índices, como por exemplo, o índice de área foliar, a razão área foliar / produção, a razão superfície foliar exposta / superfície foliar total, entre outros, os quais constituem indicadores muito importantes em viticultura (Smart & Robinson, 1991).

Para a estimativa da área foliar, recorreu-se a um modelo empírico, não destrutivo, descrito por Lopes & Pinto (2005), que permite estimar a área foliar das folhas principais e das folhas secundárias

Foram recolhidos dados de um lançamento por planta pertencente ao estudo, o que perfaz um total de 80 lançamentos. A recolha de informações, efectuada por duas pessoas, foi não destrutiva e recorreu-se a uma fita métrica e a uma régua graduada para efectuar as medições.

Para cada lançamento foram efectuadas para as folhas principais 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;
- Comprimento da nervura lateral esquerda da folha principal menor.

E, para as folhas secundárias:

- Número de lançamentos laterais (netas);
- Número de folhas total por neta (considerando a neta uma folha composta);
- Comprimento da nervura lateral direita da folha secundária maior;
- Comprimento da nervura lateral esquerda da folha secundária maior;
- Comprimento da nervura lateral direita da folha secundária menor;
- Comprimento da nervura lateral esquerda da folha secundária menor.

Foram efectuadas um total de 4 medições em datas distintas. A primeira medição foi realizada a 02 de Junho de 2010, à floração; a segunda medição a 28 de Junho de 2010 ao bago de ervilha; a terceira recolha de dados a 18 de Julho de 2010, ainda no mesmo estado fenológico, e finalmente procedeu-se à última recolha de dados a 02 de Setembro de 2010 no estado fenológico de maturação.

5.3.2. Dimensões da sebe e Superfície Foliar Exposta

As dimensões da sebe são determinadas com base na altura da sebe e também da sua largura, nomeadamente ao nível da base da sebe, dos cachos e do topo. Estas medições foram realizadas por duas vezes, nas datas de 6 de Julho durante o estado fenológico L correspondente ao fecho do cacho e, posteriormente, a 9 de Setembro fase em que a vinha se encontrava em maturação.

Para as medições utilizou-se uma régua com 3 metros de comprimento, graduada de 10 em 10 centímetros e uma fita métrica, obtendo-se desse modo o registo das alturas e das larguras da vegetação (aos 3 níveis). Posteriormente, com base nestes dados e na densidade de plantação calculou-se a Superfície Foliar Exposta (SFE), de acordo com a metodologia proposta por Carbonneau (1995), considerando-se para este cálculo que as sebes são contínuas.

5.3.3. Porosidade da sebe

Para a avaliação da densidade do coberto utilizou-se o método “Point Quadrat”, descrito por Smart & Robinson (1995). Este método consiste na inserção de um ponteiro de metal rígido na horizontal e perpendicularmente à vegetação, para registo dos contactos ou não com os órgãos verdes.

Para realizar esta operação, foram seleccionados o bloco central (linha 7), e três plantas por modalidade de 4 modalidades existentes por linha, cada uma com 4 plantas. As inserções foram realizadas 20 e 40 centímetros acima da estrutura vegetativa, isto é, às alturas de 1,40 e 1,60 metros em três medições por planta, uma mais à esquerda da estrutura vegetativa, outra no centro e uma última mais à direita. O total de medições foi de 72 (12 videiras \times 2 níveis \times 3 repetições / videira).

Efectuou-se o registo dos contactos do ponteiro de metal com os órgãos da videira, sendo que se registou como letra F o contacto com folhas, a letra C correspondente ao contacto com cachos e a letra B relativo a “buracos”. Estas anotações permitem avaliar a porosidade da sebe através do cálculo dos seguintes parâmetros:

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

Segundo os autores do método, os valores óptimos para as condições estudadas situam-se em 1,5 para NCF, entre 20 a 40% para %B, a percentagem de FI deverá ser inferior a 10% e a percentagem de CI inferior a 40%.

5.4. Avaliação do estado hídrico das videiras (Potencial hídrico foliar de base)

As medições de potencial foram efectuadas com uma câmara de pressão (tipo Sholander) permitindo obter informações sobre o estado hídrico da planta no campo. Efectuaram-se registos antes do nascer do Sol onde ainda não se verifica actividade estomática e cujos valores revelam aproximadamente o potencial de água no solo e permitem inferir sobre o nível de stress hídrico da planta (Ψ de base). Os registos foram recolhidos em duas datas (28 de Julho e 03 de Setembro). A selecção incidiu sobre folhas do terço médio dos pânpanos, adultas e activas fotossinteticamente e em bom estado sanitário.

O método é destrutivo e consiste na colocação de uma folha no interior da câmara de pressão, com a maior brevidade possível após a sua colheita. Por isso, de forma a reduzir ao mínimo o tempo das medições e os erros resultantes do transporte entre a colheita da folha e a medição, a câmara foi colocada o mais próximo possível das videiras. Após realizar um pequeno corte no pecíolo, de forma a facilitar a visibilidade, introduziu-se a folha na câmara de pressão onde o pecíolo fica exposto. Posteriormente, foi introduzido azoto sob pressão na câmara e aquando do aparecimento do fluxo xilémico na superfície de corte do pecíolo, registou-se o valor da pressão em *Bares*, sendo depois convertido em *MPa* precedido de um sinal negativo, característico das forças de retenção da água.

Para a análise do potencial hídrico foliar de base, foram recolhidas uma folha por modalidade em cada uma das cinco linhas de estudo. No total, o número de amostragens foi de 20 (4 folhas/linha \times 5 linhas).

5.5. Taxa de vingamento

Para este cálculo foi necessário avaliar em primeiro lugar o número de flores por inflorescência. Seleccionaram-se 4 videiras, uma por modalidade, em cada uma das 5 linhas de estudo. Posteriormente, foi marcada, em cada uma delas, uma inflorescência.

Nestas inflorescências efectuaram-se diversas medições, entre as quais o número de flores por inflorescência e a dimensão da respectiva inflorescência (Figura 6).



Figura 6- Aspecto de uma inflorescência aquando da contagem das flores a 27/05. EVAG, 2010.

Para o efeito, as contagens foram efectuadas por duas pessoas e executadas de forma parcial, ou seja botão floral a botão floral, de forma a diminuir o erro de contagem associado. As contagens foram realizadas a 27 de Maio de 2010 e o número total de medições foi de 20 (4 modalidades \times 5 linhas).

Através da determinação deste parâmetro foi possível, *a posteriori*, determinar a taxa de vingamento nas diversas modalidades através da contagem de bagos vingados nestes mesmos cachos seleccionados.

5.6. Avaliação do estado sanitário

Foi seleccionada uma videira por modalidade em cada repetição, de forma a representar as diferentes intensidades de desfolha e testemunha, neste caso para avaliação da percentagem de ataque de podridão. Tal se deve à dificuldade de amostragem em todas as plantas para os estudos dos diversos parâmetros, mas também por se revelar desnecessário. Neste caso, por cada videira seleccionada (4 por linha), observaram-se 5 cachos e avaliou-se a intensidade de podridão. Para tal, utilizou-se a escala representada em anexo (Anexo III – Figura A5) que divide o cacho em 4 fracções e determina a percentagem de ataque consoante a intensidade de podridão em cada uma das quatro

fracções. Assim, os níveis de ataque dividem-se desde 0 (sem sintomas de podridão); 0,25/4 (ataque de 25 % de uma fracção do cacho); 0,5/4 (ataque de metade de uma fracção do cacho); 1/4 (ataque de uma fracção inteira do cacho); 1,5/4, 2/4, 2,5/4, 3/4, 3,5/4 e, finalmente 4/4 que simbolizaria intensidade total no cacho de podridão.

A determinação foi efectuada em 10 de Setembro de 2010 à maturação, 4 dias antes da vindima. Foram observados 5 cachos por videira seleccionada (1 por modalidade nas 5 linhas). O total de medições efectuadas foi de 100 (4 modalidades × 5 cachos × 5 linhas).

5.7. Avaliação do nível de compacidade do cacho

Nas videiras previamente seleccionadas para a representatividade do estudo foi também avaliada a compacidade dos cachos. Num total de 100 medições (4 modalidades × 5 cachos × 5 linhas), foi determinada a compacidade dos cachos segundo a Norma 204 do *OIV*. A escala conta com 9 níveis de compacidade, sendo eles:

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.

O objectivo desta medição passa por estimar o efeito da desfolha precoce à floração na redução do número e tamanho de bagos e, desta feita, a redução ou não da compacidade dos cachos consoante as diferentes modalidades.

Com a operação cultural de desfolha precoce pretende-se, neste estudo, diminuir a taxa de vingamento de forma a diminuir componentes de rendimento, neste caso, o número de bagos por cacho. Assim, por consequência, a compacidade dos cachos será, em teoria, menor nas modalidades desfolhadas. Em casos de cachos atreitos à podridão resultantes de cachos muito fechados e compactos, esta será uma alternativa plausível.

5.8. Evolução de maturação

Foram realizadas duas amostragens de bagos, a primeira a 02 de Setembro de 2010 e a segunda a 09 de Setembro de 2010. Por cada modalidade foram colhidos 60 bagos em cada uma das cinco linhas. A técnica de amostragem consistiu na colheita de bagos em todas as fracções dos cachos, dos dois lados da planta e ao longo das quatro videiras por cada modalidade, conforme descrito por Carbonneau *et al.* (1991). Posteriormente à colheita dos 60 bagos, procedeu-se à sua pesagem, à determinação do teor de álcool provável (TAP) através dum refractómetro e à determinação da acidez total através de titulações com hidróxido de sódio (NaOH |0,1 N|).

Foram colhidas 20 amostragens de 60 bagos em cada uma das datas já descritas (4 modalidades × 5 repetições). Cada amostragem foi identificada consoante a sua modalidade e a linha respectiva.

5.9. Componentes dos bagos

Também como componentes de rendimento foram avaliados parâmetros dos bagos. Para tal, por cada cacho representativo das diferentes modalidades (4 cachos por linha) num total de 20 amostras por parâmetro, seleccionaram-se 10 bagos por cacho para análise dos seguintes parâmetros:

- Diâmetro dos 10 bagos (mm);
- Pesos das polpas (g);
- Peso das películas (g);
- Número de grainhas;
- Peso das grainhas (g).

O estudo dos parâmetros dos bagos revela-se de extrema importância neste estudo, já que corresponde a indicadores de elevada importância, tal qual foram realizados por outros autores. Segundo Poni *et al.* (2009), com a operação cultural de desfolha precoce, a massa relativa das películas aumenta independentemente do tamanho dos bagos o que traz ganhos considerativos a nível de antocianinas e compostos fenólicos já que parte destes se encontram no exocarpo do bago. Pretende-se, portanto, estudar a *relação película / polpa* das amostras efectuadas. Com a avaliação dos parâmetros

número de grainhas e peso das grainhas pretendeu-se verificar se existem efeitos da desfolha precoce nas diferentes modalidades em comparação com a testemunha.

A medição de componentes dos bagos foi realizada a 10 de Setembro de 2010.

5.10. Componentes do cacho

Foram determinados vários parâmetros do cacho à maturação, muito próximo à data de vindima (dia 10 de Setembro de 2010). Foram analisados os seguintes parâmetros:

- Comprimento do cacho (cm);
- Peso do cacho (g);
- Número de bagos;
- Peso dos bagos (g);
- Volume dos bagos (mL);
- Peso do ráquis (g).

Recolheram-se os cachos de videiras representativas do estudo, seleccionadas previamente. Foi recolhido um cacho por modalidade em cada uma das linhas, o que corresponde a 20 amostras por cada parâmetro (4 modalidades \times 5 linhas).

Todas estas medições têm como objectivo avaliar os efeitos dos diferentes níveis de desfolha nos diversos componentes de rendimento medidos, nas diferentes modalidades.

Observando os estudos de outros autores (Poni *et al.* 2006; Diago *et al.* 2009), as principais medições incidem sobre o peso do cacho, o número de bagos por cacho e peso dos bagos. O número de bagos por cacho é de extrema relevância já que através da prévia contagem de botões florais à floração é possível calcular a taxa de vingamento (número de bagos por cacho / número de botões florais). Com a avaliação dos outros parâmetros tais como comprimento do cacho, volume de bagos e peso do ráquis pretendeu-se verificar se existe alguma diferença significativa da operação cultural entre as diferentes modalidades nestes componentes, não tão enunciados nos estudos citados.

5.11. Produção por cepa

À vindima, foram pesados os rendimentos bem como contados os cachos de todas as 80 videiras em estudo (4 plantas \times 4 modalidades \times 5 linhas). O método consistiu em utilizar baldes devidamente tareados e recorreu-se a uma balança dinamométrica

registando-se assim os valores de peso para cada planta em quilogramas. A vindima foi efectuada a 13 de Setembro de 2010 (Figura 7).

A desfolha precoce é tida em conta como uma operação alternativa à monda de cachos para redução do rendimento. É sabido por estudos anteriores que determinada remoção de folhas basais dos pântanos no estado fenológico de floração ou mesmo momentos antes da floração (pré-floração), retira fontes importantes de carboidratos à planta numa fase de extrema importância que, por consequência, dará origem a menos bagos vingados a partir dos botões florais, ao vingamento.



Figura 7 - Vindima de um dos blocos em caixas separadas por modalidades: D8, D5, DC e T. EVAG, 2010.

5.12. Microvinificações

Foi seleccionada uma linha representativa do estudo para efectuar microvinificações das 4 modalidades distintas (T – Testemunha, DC – Desfolha clássica, D5 – Desfolha de 5 folhas basais e D8 – Desfolha de 8 folhas basais). Todos os cachos das respectivas cepas correspondentes a cada modalidade (neste caso 4 cepas por modalidade) foram devidamente separados de forma a realizar diferentes microvinificações. Assim, por cada modalidade realizaram-se microvinificações de aproximadamente 20 quilogramas.

Recepcionando as uvas na adega experimental da Quinta Campos de Lima, realizou-se primeiramente o esmagamento e o mosto resultante recolheu-se para um vasilhame com um crivo, e as massas para posterior prensagem em prensa vertical hidráulica. O método de vinificação é feito pelo processo tradicional de bica aberta habitual para vinhos

brancos. Após prensagem, o mosto foi recolhido para garrações de vidro de 10 L de volume devidamente rotulados com a respectiva modalidade vinificada. Seguidamente, aplicou-se anidrido sulfuroso em solução aquosa na quantidade de 1 mL para cada litro de mosto. Posteriormente, recolheram-se amostras das quatro modalidades vinificadas para determinação de teor de álcool provável (TAP), através de um refractómetro, e enviadas para laboratório da CVRVV amostras para determinação de pH, acidez total, concentrações de ácido málico e de ácido tartárico. O pH foi determinado por potenciometria, a acidez total através de titulação potenciométrica (expresso em g ácido tartárico / dm³), e os ácidos málico (expresso em g ácido málico / dm³) e tartárico (expresso em g ácido tartárico / dm³) através de FTIR.

5.13. Análise estatística

O tratamento estatístico dos dados foi realizado através do programa SPSS versão 18.0.

Para cada variável a estudar, efectuaram-se diferentes testes estatísticos para verificar diferenças ou semelhanças entre as 4 modalidades. Assim, sempre que o número de dados por variável (N) foi superior ou igual a 20, recorreu-se a testes de normalidade através de análise de variâncias das médias (ANOVA). Para a comparação das médias nas variáveis que acusaram valores de significância a um nível de significância de 0,05 utilizou-se o teste de Duncan como teste de comparação das médias. As diferenças estatísticas foram assinaladas com letras maiúsculas diferentes, segundo o agrupamento pelo teste de Duncan, em grupos de significância iguais (letras iguais) ou diferentes (letras diferentes). Os testes foram realizados com um nível de significância de 0,05 ($\alpha = 0,05$) e o valor de prova obtido foi colocado nas tabelas.

Quando o N foi inferior a 20, recorreu-se a testes de normalidade através de análise de variâncias das médias (ANOVA), a partir de testes não paramétricos (teste Kruskal-Wallis). As diferenças estatísticas entre as modalidades foram também assinaladas com letras maiúsculas diferentes, cuja análise incidiu sobre o teste de duas amostras independentes de Mann-Whitney. Os testes foram realizados com um nível de significância de 0,05 ($\alpha = 0,05$) e o valor de prova obtido foi colocado nas tabelas.

A parte gráfica do trabalho foi realizada no mesmo programa descrito, e as tabelas no programa Microsoft Excel.

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Potencial de Produção e Vingamento

1.1. Taxa de Abrolhamento

As modalidades desfolhadas realizadas à floração não têm influência alguma no parâmetro de taxa de abrolhamento entre as 4 modalidades. Todavia, é importante apreciar estes valores para os diferentes blocos (repetições) a fim de verificar a homogeneidade das plantas face aos blocos casualizados (Figura 8). Constatou-se, pela análise da interação bloco *versus* taxa de abrolhamento, que existem diferenças significativas ao nível de abrolhamento entre os 5 blocos. Verifica-se que no bloco 3 a taxa de abrolhamento é inferior perante os outros blocos, na ordem dos 76 % apresentando diferenças significativas perante o bloco 2 e o bloco 4. No bloco 1 o valor médio é de 80%, no bloco 2 de 84%, no bloco 5 de 82%. O bloco 4 apresenta valores superiores, na ordem dos 98%, perante todos os outros blocos (Anexo IV – Quadro A1).

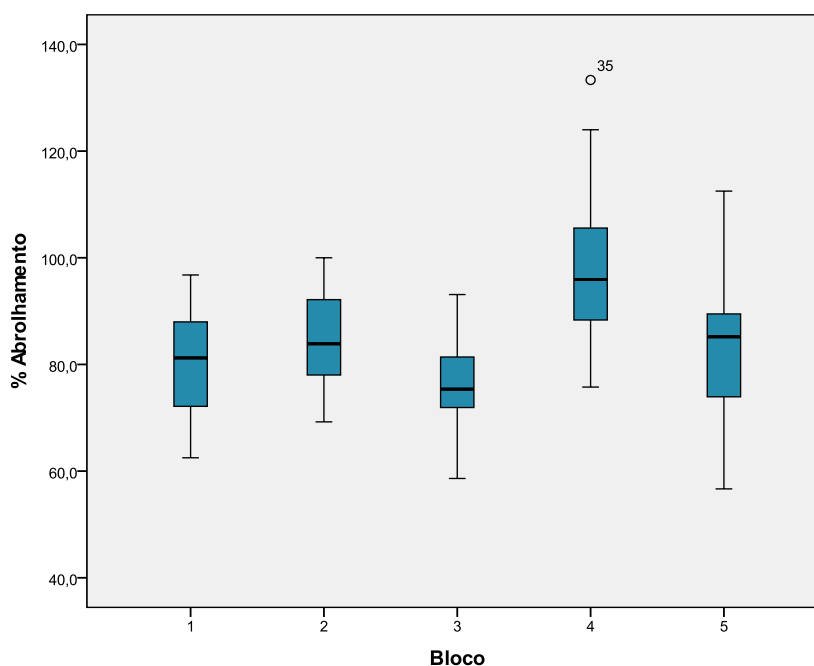


Figura 8 – Valores de % abrolhamento nos diferentes blocos e respectivas dispersões.

As diferenças das taxas de abrolhamento entre os diversos blocos revelam uma certa heterogeneidade da parcela de estudo o que justifica o delineamento realizado em blocos casualizados. Pela análise de carga à poda (número de olhos deixados à poda) por videira, também se revelam diferenças significativas entre os diversos blocos, sendo

que as diferenças a nível de abrolhamento poderão provir da incorrecta carga à poda, e mesmo dos valores altos desta última (Figura 9).

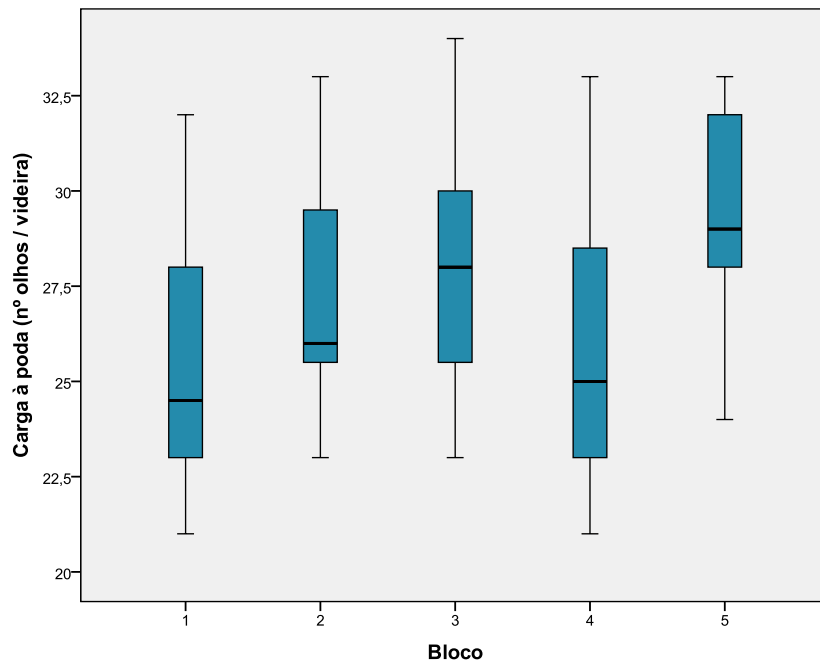


Figura 9 - Valores de Carga à poda por bloco e respectivas dispersões.

1.2. Índice de Fertilidade Potencial

A fertilidade de um gomo pode ser medida, quer através do número de inflorescências, quer através do número de flores (Reynier, 1986). A partir destes registos é possível chegar ao valor do Índice de Fertilidade Potencial (IFP), que representa o número de inflorescências por olho abrolhado.

A média do índice de fertilidade potencial nos 5 blocos foi de 0,94, valor baixo para a casta *Loureiro* que em média revela valores de IFP de 1,4 (Mota *et al.*, 2009), e não se apresentaram diferenças a nível estatístico entre as repetições (Figura 10). Relacionando o IFP com a % de abrolhamento, verifica-se que no bloco com maior taxa de abrolhamento se apresenta com o IFP mais baixo. O bloco 2 e o bloco 5 são os que apresentam maiores IFP, onde os valores de taxa de abrolhamento são de 84 % e 83%, respectivamente (Anexo IV - Quadro A2).

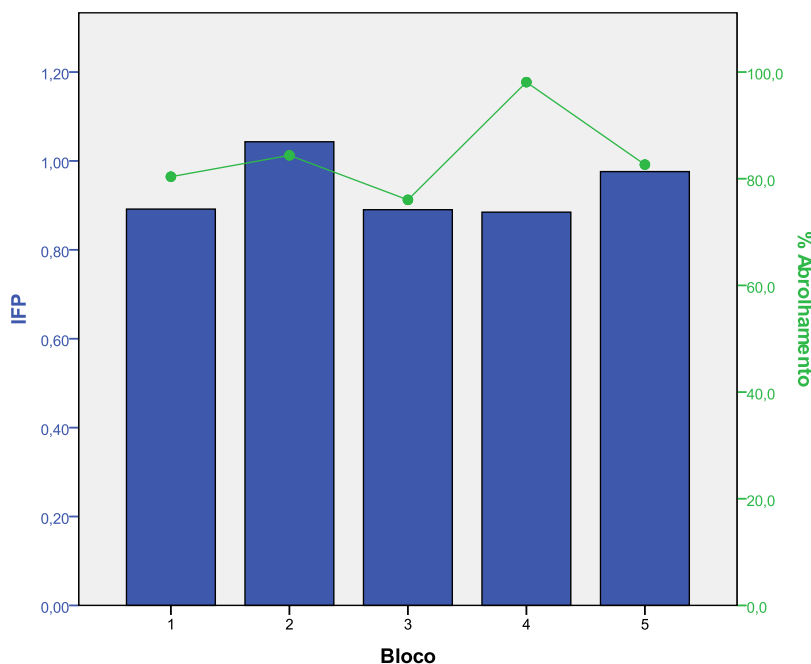


Figura 10 - Relação de valores de IFP com % Abrolhamento por bloco.

1.3. Intensidade de ataque de doenças criptogâmicas

O presente ano não se mostrou muito favorável ao desenvolvimento de doenças criptogâmicas (excepto algum míldio na fase de floração em Junho), o que se pôde também verificar na parcela de estudo, em consonância com a aplicação atempada de tratamentos fitossanitários.

Verificou-se ainda assim, que as modalidades desfolhadas apresentaram menores sintomas de doenças criptogâmicas (míldio / podridão), sendo mesmo inexistentes no caso de D5 e D8 (Quadro 1).

Quadro 1 – Valores médios de intensidade de ataque de doenças criptogâmicas nas diferentes modalidades. Loureiro. EVAG, 2010.

Intensidade de ataque de doenças criptogâmicas	
T	0,06 ^A
D5	0 ^B
D8	0 ^B
DC	0,05 ^A
Sig (1)	0,005

(1)- Significância (teste F) pelo ANOVA a um factor. Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$).

A partir do teste de Duncan não se verificaram diferenças entre T e DC que diferem significativamente de D5 e D8. DC apenas sofreu desfolha à vindima e, por isso, os resultados se afastam relativamente a D5 e D8, indicando que previamente à vindima não se verificaram incidências a nível fitossanitário já que o resultado é semelhante à Testemunha.

Os valores de intensidade de ataque de podridão (sintomas visíveis de doenças criptogâmicas) são contudo baixos, sendo que os valores mais frequentes são 0 (sem sintomas de podridão) e 0,25 / 4 (ataque de 25% de uma fracção do cacho) nas modalidades T e DC.

1.4. Vingamento

A principal razão pela quebra de rendimento verificado nos trabalhos de desfolha à floração está relacionada com o efeito negativo desta intervenção na taxa de vingamento. Numa fase do ciclo vegetativo da planta em que há maior necessidade de fotoassimilados, retiram-se folhas responsáveis pela fotossíntese. A quantidade de carboidratos necessária ao desenvolvimento dos bagos é mais diminuta, o que leva a uma redução do seu número nos cachos.

Durante a fase de floração-vingamento, o crescimento dos ápices vegetativos é praticamente anulado, permitindo a deslocação de fotoassimilados para as inflorescências, o que se traduz por uma maior eficácia dos fenómenos da fecundação. A redução da disponibilidade em fotoassimilados, pela eliminação de folhas adultas de elevada actividade fotossintética, pode então resultar em menores taxas de vingamento dos bagos (Magalhães, 2008).

Verificou-se, de facto, uma quebra significativa da taxa de vingamento na modalidade mais intensamente desfolhada à floração (D8), comparativamente a todas as outras modalidades (Quadro 2). Todavia, no que respeita a D5, o mesmo não se verificou e até a média de valores deste parâmetro se revelou superior à Testemunha, muito embora inferior a DC, sendo que a intervenção de desfolha clássica não tem qualquer efeito neste componente de rendimento. Não seria porventura espectável que tal sucedesse, podendo-se inferir que neste caso experimental, a desfolha à floração de 5 folhas não foi suficiente para diminuir a taxa de vingamento (Anexo IV – Quadro A8).

DC revela valores significativamente mais reduzidos perante T no que toca ao número de flores por inflorescência e ao número de bagos por cacho, mas não na taxa de vingamento. Nas duas primeiras variáveis, a quebra de rendimento nesta modalidade não seria de esperar já que as duas modalidades não foram intervencionadas de forma a se obterem efeitos em componentes de rendimento. Assim, verifica-se uma certa heterogeneidade no tamanho e dimensão das inflorescências.

Quadro 2 - Valores médios de número flores por inflorescência, número bagos por cacho, e taxa de vingamento nas diferentes modalidades. Loureiro. EVAG, 2010.

Vingamento			
	Número flores / inflorescência	Número bagos / cacho	Taxa Vingamento
T	306,0 ^A	213,0 ^A	70,6 ^A
D5	270,2 ^{AB}	194,6 ^A	72,0 ^A
D8	253,2 ^B	130,2 ^B	51,4 ^B
DC	198,8 ^B	150,6 ^{AB}	75,8 ^A
<i>Sig (I)</i>	0,017	0,008	0,020

(1) Significância (teste não paramétrico de Kruskal-wallis); n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05. Valores com letras distintas representam diferenças significativas a um nível de significância de 0,05.

2. Caracterização da estrutura do coberto vegetal

2.1. Evolução de área foliar

Na primeira data de recolha de dados de área foliar, já fora efectuada a desfolha a 5 e 8 folhas nas modalidades D5 e D8, respectivamente. Verifica-se por essa razão, que as modalidades T e DC apresentam os valores de área foliar mais altos na primeira data (Figura 11). É visível também nestas duas modalidades, que existiu uma tendência de redução de valores de área foliar principal, comparando com as outras duas modalidades em que os valores deste parâmetro se mantiveram mais ou menos constantes. Isto dever-se-á à senescência das folhas basais que foram sendo removidas nas sucessivas passagens na parcela de estudo e caindo naturalmente pela ruptura do pecíolo.

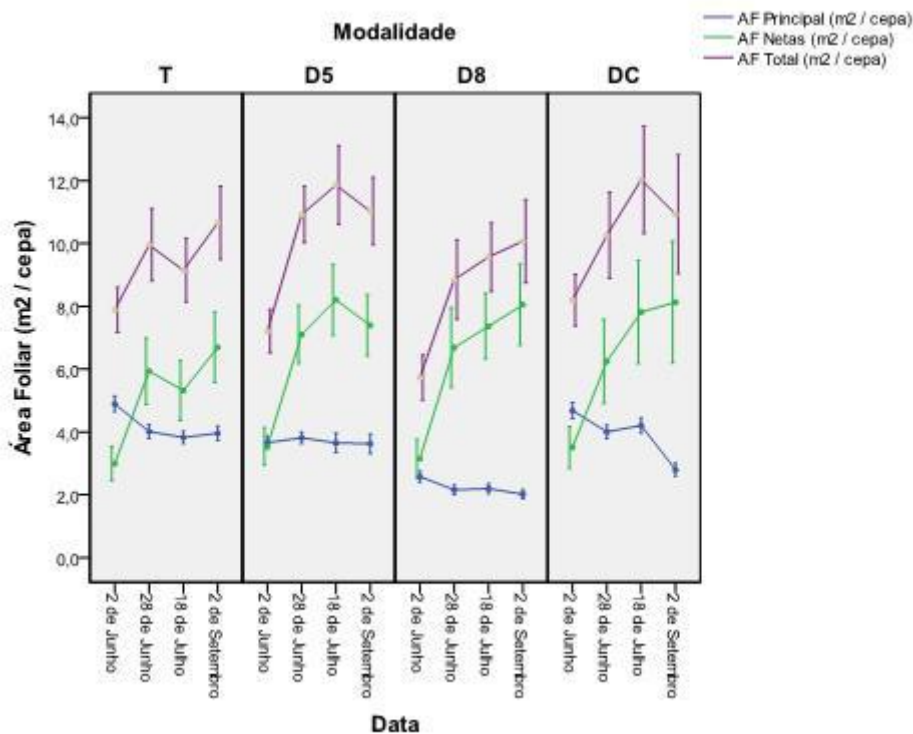


Figura 11- Evolução de área foliar principal, área foliar das netas, e área foliar total nas 4 modalidades (T, D5, D8 e DC) representados sob a forma de valores médios e respectivos erros padrões. Valores recolhidos em 4 datas: 2 de Junho; 28 de Junho; 18 de Julho; e 2 de Setembro. *Loureiro*. EVAG, 2010.

A área foliar principal foi superior nas modalidades T (valor médio de 4,2 m² / cepa) e DC (valor médio de 3,9 m² / cepa), agrupados segundo o teste de *Duncan* no mesmo grupo de significância. D5 com um valor médio de 3,7 m² / cepa apresenta-se no mesmo grupo de significância de DC, que se explica pela desfolha clássica efectuada previamente à última data de medição de área foliar (2 de Setembro) que reduz a área foliar principal de 4,3 m² / cepa para 2,8 m² / cepa. D8 apresenta-se num grupo diferente de significância pelo teste de *Duncan* com um valor médio de 2,8 m² / cepa (Figura 12).

A área foliar das netas evidenciou resultados mais altos (valores médios) nas modalidades desfolhadas em relação à testemunha, contudo sem diferenças estatisticamente significativas. À partida, perante os resultados obtidos nos trabalhos prévios relatados anteriormente, esperavam-se valores deste parâmetro superiores significativamente das modalidades desfolhadas precocemente, o que de facto não se verificou neste trabalho, apesar dos valores superiores verificados (6,6 m² / cepa em D5; 6,3 m² / cepa em D8; 6,4 m² / cepa em DC; 5,2 m² / cepa em T). Tal pode eventualmente provir da desfolha ter sido realizada à plena floração, ao passo que nos descritos trabalhos fora efectuado previamente à ocorrência desta.

No que toca á área foliar total (AF principal + AF netas), não se verificaram diferenças significativas deste parâmetro em relação às diferentes modalidades, aliás como acontecera em todos os trabalhos descritos anteriormente sobre esta temática. Os valores médios obtidos foram de 10,4 m² / cepa para DC; 10,3 m² / cepa para D5; 9,4 m² / cepa para T e de 8,6 m² / cepa em D8.

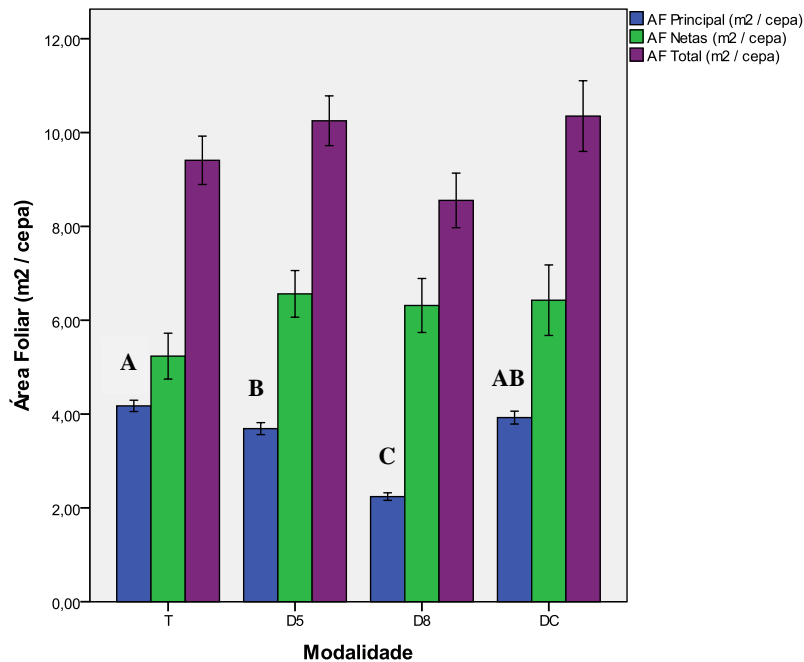


Figura 12 - Valores de área foliar principal, área foliar das netas e área foliar total nas 4 modalidades (T, D5, D8 e DC) representados sob a forma de valores médios e respectivos erros padrão. Dados de todo o ciclo vegetativo. Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). Loureiro. EVAG, 2010.

Na última medição de área foliar realizada, a 2 de Setembro, próxima à vindima, verificou-se um equilíbrio muito grande de valores de área foliar, nomeadamente de área foliar total.

Verificaram-se diferenças significativas no que diz respeito à área foliar principal, onde T e D5 apresentaram os valores mais elevados, 4,0 m² / cepa e 3,6 m² / cepa, respectivamente, pertencendo estas duas modalidades a um mesmo grupo de significância (a), segundo o teste de Duncan. DC, com valores médios de 2,8 m² / cepa devido à desfolha clássica prévia à vindima, pertence a um outro grupo de significância (b). Finalmente, D8 apresenta o teor médio mais baixo de área foliar principal de 2,0 m² / cepa, correspondendo a um terceiro grupo de significância (c), (Figura 13). Estes

resultados demonstram que a desfolha de 5 folhas basais não terá sido suficiente para obtenção de resultados com diferenças significativas no que toca à área foliar principal.

Relativamente à área foliar das netas, não se verificaram diferenças significativas, contudo, os valores superiores nas modalidades DC e D8 de 8,1 m² / cepa, em ambos os casos, complementam os valores baixos de área foliar principal obtidos nestes casos. Verifica-se portanto uma certa auto-regulação da planta, o que permite no final que também a nível de área foliar total final não haja diferenças significativas entre as diferentes modalidades (Anexo IV – Quadro A6 e Quadro A7).

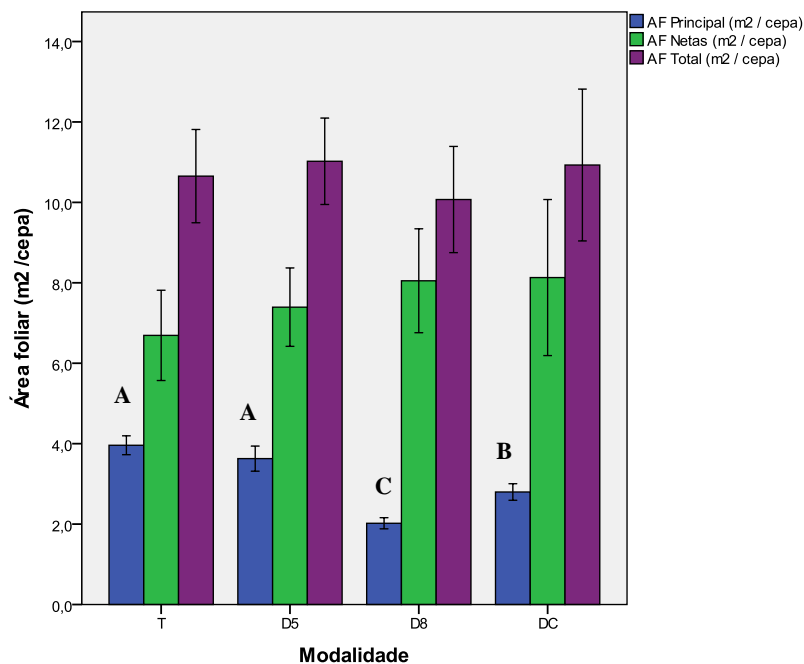


Figura 13 – Valores de área foliar final principal, área foliar final das netas e área foliar final total nas 4 modalidades (T, D5, D8 e DC) representados sob a forma de valores médios e respectivos erros padrão a 2 de Setembro. Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). Loureiro. EVAG, 2010.

2.1.1. Área Foliar Removida

Tendo em conta a área foliar removida aquando da operação de desfolha, torna-se relevante perceber a sua proporção e importância relativa da eliminação de determinada percentagem de folhas da planta. Assim, na primeira data de determinação de área foliar verificam-se os menores teores de AF total em D5 e D8, após eliminação das folhas basais (Quadro 3), relativamente à testemunha e modalidade DC já que até então não sofrera ainda qualquer intervenção.

Quadro 3 – Área Foliar removida em D5 e D8 e respectiva percentagem relativamente à testemunha. Dados da primeira medição de área foliar no campo (2 de Junho).

	AF total (m ² / cepa)	AF removida (m ² / cepa)	% AF removida
T - DC	8,04	0,00	0%
D5	7,20	0,80	10%
D8	5,73	2,33	29%

Verifica-se que a percentagem de área foliar removida das modalidades desfolhadas em relação à T e à DC é de 10% da área foliar total em D5 e de 29% em D8 (Quadro 3). Comparando estes resultados com os de outros trabalhos, verifica-se ainda assim que a área foliar removida em D5 foi demasiado reduzida, já que Poni *et al.* (2006), removeu cerca de 30% de área foliar na casta Sangiovese (*Vitis Vinifera L.*) e cerca de 60% na casta Trebbiano (*Vitis Vinifera L.*).

2.2. Dimensões da sebe

As duas medições de dimensões da sebe (em 2 datas distintas: 6 de Julho e 9 de Setembro) foram realizadas após despona mecânica com aperfeiçoamento manual. Assim, a altura da sebe (H) foi definida por esta despona. Do mesmo modo, com a realização de desfolhas nas três modalidades tratadas, o parâmetro de largura da base da sebe foi também determinado por esta acção; no caso da modalidade DC esse efeito só se notou na segunda data, já que só se efectuou desfolha nesta modalidade a 31 de Agosto (Anexo IV – Quadro A3).

A altura da sebe, não revelou diferenças significativas entre modalidades, bem como os valores de largura da sebe ao nível dos cachos e largura do topo da sebe (Quadro 4). Ao invés, a largura da sebe ao nível da base (Lb) apresenta valores significativamente diferentes entre modalidades; Assim, as modalidades tratadas, D5 e D8, apresentaram valores estatisticamente distintos relativamente à testemunha mas não se verificaram diferenças entre a testemunha e DC, mesmo tendo em conta a desfolha clássica prévia à vindima. Os valores foram tendencialmente mais baixos, mas não de forma estatisticamente significativa perante a testemunha o que era de prever pois a retirada de folhas na DC incide mais na zona à volta dos cachos. Embora a largura a nível dos cachos (Lc) não tenha registado diferenças significativas entre modalidades, verificou-se uma tendência de valores mais baixos nas modalidades tratadas D5 e D8.

Quadro 4- Valores médios de dimensão da sebe nas distintas modalidades. Loureiro. EVAG, 2010.

Dimensão da sebe (cm)				
	H	Lb	Lc	Lt
T	150	37,0 ^A	62,0 ^A	88,1
D5	133	22,6 ^B	50,8 ^{AB}	76,4
D8	139	15,8 ^C	47,0 ^B	75,5
DC	149	28,2 ^{AB}	56,7 ^{AB}	71,1
<i>Sig (I)</i>	n.s.	0,005	n.s.	n.s.

Valores com letras distintas representam diferenças significativas a um nível de significância de 0,05.

(1)- Significância (teste não paramétrico de Kruskal-wallis); n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

Naturalmente, a altura das sebes (H) apresentou valores superiores na segunda data em todas as modalidades bem como a largura do topo das sebes (Lt) (Figura 14).

Lc sofreu reduções ao longo das duas datas em todas as modalidades. DC, com a desfolha a 31 de Agosto (Desfolha clássica) apresentou valores similares a D5 a 9 de Setembro. D8 revelou os valores mais baixos desta variável.

A Lb na testemunha não desfolhada (T) e em DC sofre reduções, na primeira modalidade pela queda das folhas senescentes e na segunda pela desfolha realizada em fins de Agosto. Em D5 houve um ligeiro incremento na segunda data (9 de Setembro) e em D8 o valor manteve-se ao longo das duas datas.

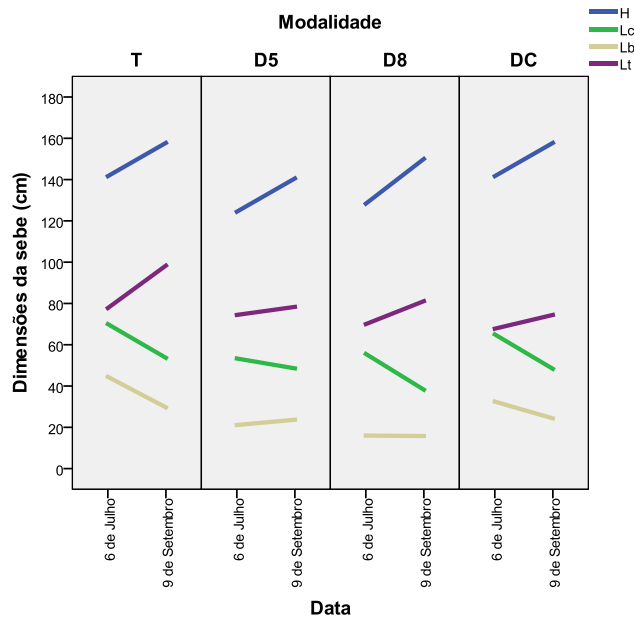


Figura 14 – Evolução das dimensões do coberto das sebes nas distintas modalidades (T, D5, D8 e DC) ao longo das duas datas amostradas (6 de Julho e 9 de Setembro). *Loureiro*. EVAG, 2010.

2.2.1. Superfície Foliar Exposta

No que respeita aos valores de Superfície Foliar Exposta, obtidos a partir dos valores de dimensão do coberto das sebes descritos anteriormente, não se verificaram diferenças significativas entre as modalidades quer para SFE total (m^2 / ha), quer para SFE / rendimento. Os valores de SFE total são superiores nas modalidades T e DC e é visível da primeira para a segunda data valores superiores deste parâmetro em todas as modalidades, fruto do aumento de número de folhas secundárias. Existe uma proximidade de valores entre D5 e D8, embora inesperadamente superiores em D8, já que esta modalidade sofrera maior remoção de folhas basais (Figura 15). No entanto, tal se explica por uma provável heterogeneidade na despona efectuada, acrescida do facto de que esta fora efectuada a 21 de Junho, ao bago de ervilha, onde se verificou já um número substancial de ligações consistentes entre gavinhas e a própria empa natural dos lançamentos.

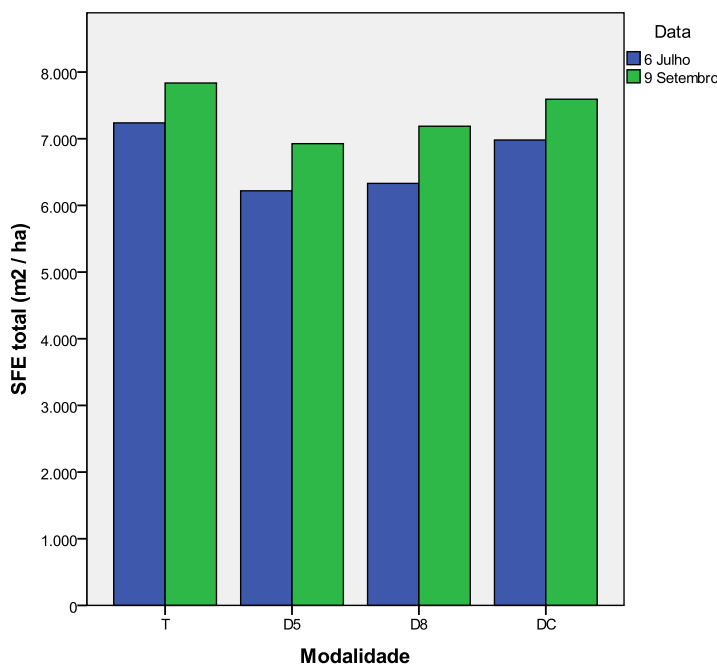


Figura 15 - Superfície Foliar Exposta nas diferentes modalidades (T, D5, D8 e DC), nas duas datas amostradas. *Loureiro*. EVAG 2010.

2.3. Porosidade da sebe

No que toca à densidade do coberto vegetal, os resultados indicam que o número de camadas de folhas (NCF) é superior na modalidade Testemunha quer a nível dos cachos quer a nível vegetativo. Smart & Robinson (1991) referem que o valor máximo para o número de camadas de folhas deverá ser entre 1,0 e 1,5, contudo, os valores obtidos no ensaio são deveras superiores, o que leva a crer que estes valores referência não estão adaptados para o nosso clima (Queiroz, *et al*, 2001). Os valores de D8 são significativamente inferiores perante as outras modalidades ao nível dos cachos (Quadro 5). Verifica-se, porém, que o NCF em DC é algo reduzido, já que comparando os valores com a modalidade D5, por exemplo, os seus valores são inferiores a nível dos cachos. Isto deve-se ao facto de na segunda data de amostragem (9 de Setembro) já ter sido efectuada desfolha clássica de forma a expor os cachos a maiores níveis de insolação e reduzir o ensombramento e ao crescimento de netas verificado em D5. Ao nível vegetativo, os valores de NCF não são diferentes estatisticamente entre modalidades (Anexo IV – Quadro A4 e Quadro A5).

Quadro 5- Valores de porosidade da sebe pelo método Point Quadrat nas diferentes modalidades (T, D5, D8, DC). Loureiro. EVAG, 2010.

Porosidade da sebe - Point Quadrat						
		T	D5	D8	DC	Sig (I)
Nível cachos	NCF	3,5 ^A	2,7 ^B	1,0 ^C	2,0 ^B	0,000
	PFI	39,1 ^A	19,1 ^B	0,0 ^C	25,9 ^{AB}	0,001
	PCI	66,7 ^A	22,2 ^{AB}	27,8 ^B	33,3 ^{AB}	n.s.
	PB	0,0	5,6	11,1	16,7	n.s.
Nível vegetativo	NCF	4,2	3,1	2,8	3,2	n.s.
	PFI	46,9 ^A	25,9 ^B	20,9 ^B	38,2 ^{AB}	0,034
	PB	0,0	0,0	0,0	0,0	n.s.

Valores com letras distintas representam diferenças significativas a um nível de significância de 0,05.

- (1) Significância (teste não paramétrico de Kruskal-wallis); n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

Quanto à PFI, a modalidade T é a que apresenta valores mais altos e a modalidade D8 apresenta os valores mais baixos em ambos os níveis. Ao nível dos cachos, D5 apresenta valores significativamente mais baixos perante T e DC, e mais altos que D8, o que está de acordo com o esperado. Já a nível vegetativo, D5 e D8 apresentam valores mais baixos estatisticamente perante T, sem serem diferentes significativamente entre si (Quadro 5).

A PCI é mais alta na modalidade T mas não deu diferenças significativas. Nas modalidades desfolhadas este parâmetro é mais baixo, o que significa que os cachos se encontram mais expostos ao Sol. DC apresenta valores intermédios comparativamente à testemunha e às modalidades desfolhadas precocemente, devido à desfolha de folhas basais efectuadas à maturação.

Finalmente, a Percentagem de Buracos é maior nas modalidades desfolhadas em relação à testemunha, sendo D8 e DC que apresentam os teores mais altos entre as modalidades desfolhadas, ao nível dos cachos. Ao nível vegetativo, os valores são nulos para todas as modalidades, representando bem a densidade da sebe da parcela em questão.

De um modo geral, verifica-se um melhoramento do microclima do coberto vegetal nas modalidades tratadas.

3. Avaliação do estado hídrico das videiras (Potencial hídrico foliar de base)

O Potencial hídrico varia ao longo do dia em função da reserva hídrica do solo ao amanhecer, da forma de condução e correspondente estrutura foliar, das práticas culturais, da evapotranspiração e das características específicas de cada casta (Deloire *et al.*, 2005).

Segundo os valores obtidos nas medições de potencial de base, não se registaram diferenças significativas entre as diversas modalidades apresentando valores semelhantes. Verificou-se portanto, que neste caso os tratamentos de desfolha não apresentaram efeitos a nível de stress hídrico das plantas (Figura 16).

Quanto aos valores atingidos há duas modalidades em Julho (T e D8) que apresentaram valores próximos dos críticos para a casta *Loureiro*, isto é $-0,25$ MPa (Mota, 2005). A testemunha provavelmente por ter mais massa foliar transpirante e a D8 por falta da mesma. Em Setembro a DC é a que se aproxima mais dos valores críticos.

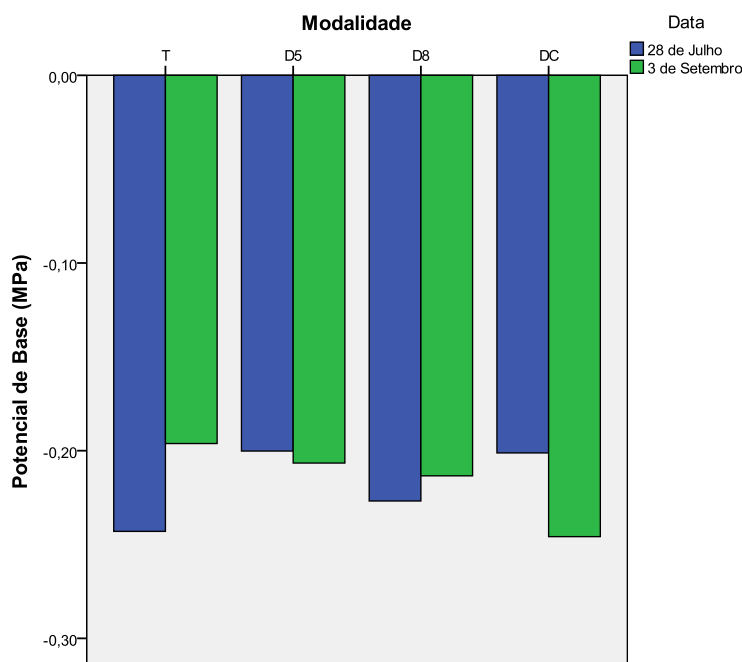


Figura 16 – Potencial hídrico foliar de base medido em duas datas, 28 de Julho e 3 de Setembro nas diferentes modalidades expresso em valores médios. *Loureiro*. EVAG, 2010.

4. Componentes da produção

4.1. Bagos

4.1.1. Evolução da maturação

Efectuaram-se em duas datas distintas amostragens de 60 bagos por modalidade em cada repetição e mediu-se o Teor de Álcool Provável e a Acidez Total e não se constataram, diferenças significativas (Quadro 6). Os valores de sólidos solúveis bem como de acidez foram em tudo semelhantes entre as diversas modalidades, em ambas as datas. Assim, apesar de após a vindima se terem realizado microvinificações e as amostras revelarem valores distintos nas análises destes dois parâmetros, a amostragem de bagos não demonstrou diferenças.

Quadro 6 - Valores médios dos parâmetros Teor de Álcool Provável (TAP) e de Acidez Total (AT) nas 4 modalidades nas duas datas amostradas (02/09/2010 e 09/09/2010). Loureiro. EVAG, 2010.

Amostragem de bagos		
	Teor Álcool Provável	Acidez total
T	12,1	7,48
D5	12,1	7,53
D8	12,1	7,69
DC	12,0	7,77
<i>Sig (I)</i>	n.s.	n.s.

(1) – Significância (teste F) pelo ANOVA a um factor; n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

4.1.2. Parâmetros dos bagos

Dos 50 bagos amostrados aleatoriamente por modalidade, verificou-se que no diâmetro dos bagos existem diferenças significativas entre as modalidades (Quadro 7). Assim, a T e as modalidades D5 e DC apresentam resultados muito similares, mas D8 apresenta resultados inferiores estatisticamente. Tal significa que só a desfolha à floração a 8 folhas basais resultou em bagos mais pequenos em relação à testemunha e às outras modalidades. Esta redução deveu-se à maior temperatura atingida pelos bagos e à exposição directa do Sol desta modalidade (Kliewer & Antcliff, 1970). Entre o vingamento e as 2-3 semanas posteriores, o crescimento dos bagos processa-se fundamentalmente pela proliferação meristemática intensa dos seus tecidos, para que o que concorrem os hidratos de carbono e substâncias hormonais sintetizadas pelas folhas

e canalizadas para os cachos. Refira-se que, nesta fase, são ainda as folhas basais as principais fornecedoras de fotoassimilados. Assim, a desfolha de folhas basais realizada à floração, embora tenha permitido uma superior resistência posterior da película dos bagos a temperaturas elevadas, reflectiu-se negativamente na produtividade final, quer pela redução do crescimento dos bagos, quer por maior queda dos bagos (Chaves, 1986; Candolfi-Vasconcelos, 1990; Koblet *et al.*, 1994). A desfolha a 5 folhas não foi suficiente para revelar quebras de rendimento a este nível.

Quadro 7 - Valores médios do diâmetro dos bagos de cada modalidade (T, D5, D8 e DC). Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). Loureiro. EVAG, 2010.

Componentes dos bagos	
Diâmetro dos bagos (mm)	
T	13,65 ^A
D5	13,63 ^A
D8	13,07 ^B
DC	13,69 ^A
<i>Sig (I)</i>	0,024

(1) – Significância (teste F) pelo ANOVA a um factor; n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

Na mesma amostragem, em 10 bagos por cacho recolhido (5 cachos por modalidade), determinou-se o Peso da polpa e o Peso da película e a relação entre estes dois parâmetros (Quadro 8). Não se obtiveram diferenças significativas entre as modalidades para os parâmetros descritos, verificando-se todavia, uma tendência para maiores rácios película / polpa nas modalidades desfolhadas à floração (D5 e D8), com resultados superiores em D8.

Quadro 8 - Valores médios de Peso da polpa de 10 bagos, peso da película de 10 bagos, e respectiva relação entre os dois parâmetros. Loureiro. EVAG, 2010.

Componentes dos bagos			
	Peso Polpa (g)	Peso Películas (g)	Película / Polpa (%)
T	10,9	2,8	26,7
D5	10,0	2,7	30,0
D8	10,0	2,6	32,0
DC	10,6	2,8	26,4
<i>Sig (I)</i>	n.s.	n.s.	n.s.

(1) – Significância (teste F) pelo ANOVA a um factor; n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

Verificou-se, à semelhança de Poni *et al.* (2006), que não há diferenças no peso das películas mas verifica-se a tendência de valores mais baixos no peso da polpa nas modalidades D5 e D8.

4.2. Cachos

4.2.1. Compacidade dos cachos

Os efeitos da desfolha à floração na quebra da taxa de vingamento influenciam a própria compacidade do cacho. Assim, analogamente ao menor número de bagos vingados por cacho, a compacidade é mais baixa.

As modalidades desfolhadas D5 e D8 apresentaram valores significativamente mais baixos que T e DC, tanto mais diminutos quanto maior a intensidade de desfolha. Acresce o facto de os bagos das modalidades desfolhadas precocemente serem de menores dimensões. Assim, D8 apresentou os valores mais baixos, seguidos de D5, que diferem também estatisticamente entre si, segundo o teste de Duncan (Quadro 9).

Quadro 9 – Valores médios de compacidade dos cachos nas diferentes modalidades (de acordo com o código OIV 204). Loureiro. EVAG, 2010.

Compacidade do cacho	
T	5,2 ^A
D5	3,4 ^B
D8	2,6 ^C
DC	4,8 ^A
<i>Sig (1)</i>	0.000

(1)- Significância (teste F) pelo ANOVA a um factor. Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$).

Assim, com cachos menos compactos, reduzem-se por consequência possíveis nichos de desenvolvimento de fungos e bactérias acéticas e conduzem a menores probabilidades de bagos rebentados e a cachos mais arejados que contribuem para a sanidade dos mesmos.

4.2.2. Parâmetros do cacho

Relativamente ao número de bagos por cacho apresentados no quadro 10, a testemunha apresentou os resultados mais elevados ao passo que D8 os valores mais baixos. D5 apresentou mais baixos que T, contudo valores não suficientes para demonstrar diferenças significativas, levando a crer que a remoção de 5 folhas à floração, nestas condições experimentais, não se revelou suficiente para redução desta variável de forma significativa em relação à testemunha. O inverso sucedeu com DC que apresentou valores deveras baixos, já que esta modalidade não sofreu nenhum tratamento plausível de se verificarem valores tão baixos em relação à Testemunha. D8 apresentou os valores mais baixos de número de bagos por cacho, sendo que a desfolha a 8 folhas representou efeitos negativos sobre esta variável de forma significativa em relação a T (Anexo IV – Quadro A9).

Na variável peso por bago, T e DC revelaram os maiores valores, seguidos de D5 e depois D8, com os valores mais baixos. Também neste parâmetro se verificou que a modalidade D8 foi a que mais sofreu efeitos negativos sobre este componente de rendimento com menos 4 gramas (valores médios) em relação a T e DC, embora nenhuma das modalidades apresente resultados significativamente diferentes entre si. D5 teve uma redução média de 2 gramas comparativamente a T e DC e, embora apresente nos outros parâmetros resultados superiores a DC, verifica-se que houve efeito negativo da desfolha a 5 folhas sobre o peso por bago.

Quadro 10- Valores médios das variáveis de componentes do cacho à vindima. Loureiro. EVAG, 2010.

Componentes do cacho				
	Número bagos / cacho	Peso por bago (g)	Volume dos bagos (mL)	Peso ráquis (g)
T	250,2 ^A	1,6	375 ^A	15,6 ^A
D5	194,6 ^{AB}	1,4	255 ^{AB}	10,6 ^B
D8	130,2 ^C	1,2	153 ^C	7,7 ^B
DC	150,6 ^{BC}	1,6	200 ^{BC}	8,1 ^B
<i>Sig (I)</i>	0,008	n.s.	0,014	0,009

(1) - Significância (teste não paramétrico de Kruskal-wallis); n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

No que toca ao volume dos bagos, analogamente e também por consequência aos resultados das variáveis peso do cacho e número de bagos por cacho, a modalidade

testemunha revelou os valores mais altos neste parâmetro e de forma significativa perante as outras modalidades. D5 apresentou cachos mais volumosos do que DC, devido também ao maior peso do cacho e ao número de bagos se verificar também superior a esta última modalidade, e também pelo facto de D5 não ter apresentado diferenças na taxa de vingamento. Assim, observa-se que a eliminação de 5 folhas basais à floração neste caso experimental demonstrou resultados interessantes a nível de peso por bago, o que em casos de incrementos da relação película / polpa se pode revelar interessante no sentido de aumentar a concentração de antocianinas (no caso de uvas tintas) e compostos fenólicos, todavia a nível de quebra de rendimento de peso por cacho e número de bagos por cacho, os efeitos negativos não se verificaram.

No que toca ao peso do ráquis, pretendeu-se estudar se em caso de quebras de rendimento nas variáveis descritas, pudesse também haver efeitos negativos em relação à testemunha. Constatou-se que de facto a testemunha tendo os valores mais altos nos parâmetros de peso por cacho, peso por bago, número de bagos por cacho e volume dos cachos, apresenta também um maior peso do ráquis o que representa a maior robustez dos cachos nesta modalidade. Todas as outras modalidades apresentam resultados significativos perante a Testemunha, em que D8 apresentou mais uma vez os resultados mais baixos. DC, em consonância aos resultados nas outras variáveis apresentou valores também reduzidos.

4.3. Avaliação da produção

Existiram efeitos negativos da intervenção de desfolha à floração também no que diz respeito aos componentes do cacho (Quadro 11). No que se refere à variável peso do cacho, D8 sofreu reduções significativas perante as outras modalidades. Porém, D5 não sofreu reduções significativas.

Os dados de produção à vindima demonstram que existe de facto efeito negativo da intervenção de desfolha à floração sobre a produção por cepa (kg / cepa). Segundo os dados obtidos, as modalidades T e DC (modalidades não intervencionadas à floração) apresentam os valores mais altos no que à produção diz respeito. Assim, houve uma redução significativa da modalidade desfolhada à floração a 8 folhas (D8) perante as modalidades T e DC. Já no que a D5 diz respeito, os valores são intermédios entre T,

DC e D8, o que se constata pelo teste de Duncan que agrupa esta modalidade nos 2 grupos de significância.

Como seria de esperar, o número de cachos por videira não difere estatisticamente entre modalidades, visto que na altura em que se aplicou o tratamento já a nascença das inflorescências era visível.

Quadro 11- Valores médios do número de cachos por videira, produção por cepa (kg) e peso do cacho (g) à vindima. Loureiro. EVAG, 2010.

Produção			
	Número cachos /videira	Produção por cepa (kg)	Peso do cacho (g)
T	21,0	5,0 ^A	241 ^A
D5	19,5	4,4 ^{AB}	228 ^A
D8	19,4	3,4 ^B	179 ^B
DC	21,8	5,0 ^A	225 ^A
<i>Sig (I)</i>	<i>n.s.</i>	0,021	0,003

(1) - Significância (teste F) pelo ANOVA a um factor; n.s. – não significativo ao nível de 0,05. Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$).

4.3. Composição do mosto

A avaliação dos parâmetros de componentes do mosto foi efectuada a partir das microvinificações das 5 modalidades distintas de uma linha de estudo. Assim, apesar de a partir de uma amostra de laboratório não ser possível a análise estatística, prevalece a representatividade de um elevado número de cachos bem como um maior peso de amostra. Apesar de nos parâmetros de amostragem de bagos o TAP e AT não revelarem diferenças significativas entre modalidades, os valores de componentes do mosto apresentam uma tendência clara no que a estes parâmetros diz respeito (Quadro 12).

Outra metodologia utilizada para comprovar a diminuição do peso de vindima foi através do rendimento obtido em mosto nas diferentes modalidades numa das repetições. Assim, verifica-se que D8 obteve os resultados mais baixos de todas as modalidades e quase de metade comparativamente à testemunha, estando estes valores de acordo com os dados obtidos para produção por cepa em que D8 apresentou os resultados também mais reduzidos.

Quadro 12 - Valores de componentes do mosto nas diferentes modalidades (T, D5, D8. e DC). Loureiro. CVRVV, 2010.

Componentes do mosto						
	Rendimento em mosto (L)	TAP (% vol.)	pH	AT (g ácido tartárico / dm ³)	Ácido Tartárico (g ácido tartárico / dm ³)	Ácido málico (g ácido málico / dm ³)
T	11,0	12,1	3,26	6,7	7,1	1,2
D5	8,5	13,6	3,44	5,1	5,1	1,6
D8	6,0	12,9	3,25	7,0	7,0	1,4
DC	9,0	12,4	3,32	6,5	6,3	1,5

No que às características físico-químicas diz respeito e começando pelo Teor de Álcool Provável, as modalidades desfolhadas são as que apresentam maiores valores, sendo que DC também sofre um incremento deste parâmetro em relação à testemunha de 0,3 % vol. (D8 sofre um aumento de 0,8 % vol. de álcool provável perante a testemunha e D5 revelou o maior aumento, desta feita de 1,5 % vol.).

No que respeita ao pH, a modalidade D5 apresenta o teor mais alto de 3,44 a que corresponde ao teor mais baixo de acidez total de 5,1 g/dm³ e o valor mais alto de ácido málico de 1,6 g/dm³. Estes valores não revelam os melhores níveis de maturação comparando D5 com as outras modalidades. O valor de AT parece ser relativamente baixo tendo em conta que se trata de um vinho branco e não será o mais propício para um mosto estável microbiologicamente. Essa situação seria no entanto atenuada com aplicação de ácido tartárico na vinificação e ajustamento de AT para concentrações adequadas.

A modalidade D8 revela no conjunto das medições dos parâmetros físico-químicos os valores mais equilibrados a nível de maturação. Assim, apesar de a nível de TAP o incremento não ser tão elevado quanto o de D5, os valores de pH e acidez são mais satisfatórios. O valor de pH foi o mais baixo de todas as modalidades e o valor de acidez total o mais elevado, de 7,0 g/dm³. O valor de ácido málico é inferior ao de D5 bem como o de DC e superior ao da testemunha, não sendo em nada pejorativo já que o produto final (vinho verde branco) pretende-se com alguma frescura e acidez, de forma equilibrada.

DC revelou resultados algo satisfatórios em relação à testemunha, já que sofreu um incremento de 0,3 % vol. de álcool provável. Porém, os valores de acidez não são tão

apelativos, já que os valores de AT e de ácido tartárico são mais baixos do que a testemunha.

5. Relação Folha / Fruto: Superfície Foliar Exposta / Rendimento

Analisando o indicador de SFE / Produção (Figura 17) obtido nas respectivas plantas amostradas, constatou-se que estatisticamente não se obtiveram diferenças entre modalidades. Porém, os valores são tendencialmente mais elevados em D8 perante as outras modalidades. Rousseau (2003), refere valores de SFE / produção para vinhos brancos de: 0,8 – 0,9 m² / kg para vinhos de entrada de gama; 1,1 m² / kg para vinhos de gama média; valores superiores a 1,3 m² / kg para vinhos de topo de gama; e valores superiores a 1,6 m² / kg para vinhos de excepção. Por analogia nestes valores verifica-se que D8 é a modalidade que se revelou melhor talhada para produção de vinhos topo de gama, já que à vindima (a 9 de Setembro) apresentou um valor médio de SFE / Produção de 1,3 m² / kg. As restantes modalidades correspondem a vinhos de entrada de gama (0,8 – 0,9 m² / kg).

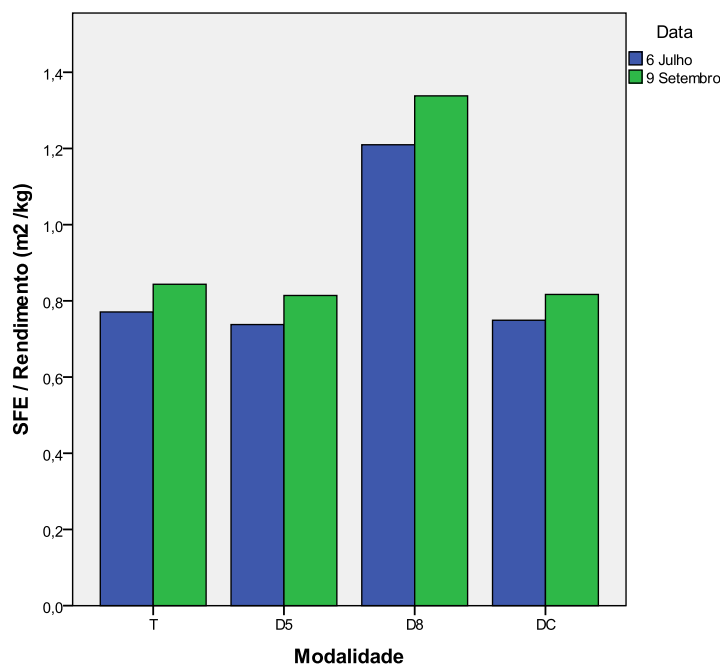


Figura 17 – Superfície Foliar exposta por Rendimento nas diferentes modalidades (T, D5, D8 e DC), nas duas datas amostradas. *Loureiro*. EVAG 2010.

VI. CONCLUSÕES

Pretendeu-se com este trabalho estudar os efeitos da desfolha precoce à floração nos componentes de rendimento, nas uvas e nos mostos. Findo o trabalho, as conclusões que se podem realizar sobre os resultados obtidos são os seguintes:

- No que respeita às dimensões da sebe, a largura ao nível da base apresentou reduções significativas nas modalidades desfolhadas D5 e D8 com maior intensidade. Ao nível dos cachos os valores foram igualmente mais baixos nestas modalidades perante a testemunha, mas não demonstrando diferenças estatísticas.
 - Assim, reduziu-se o ensombramento dos cachos ficando estes mais arejados sem ficarem desprovidos de protecção das folhas perante condições climatéricas mais adversas.
 - D8 foi a modalidade que pelo maior valor de relação SFE / Rendimento apresentou características para produção de vinhos topo de gama, segundo Rousseau (2003).
- A avaliação de porosidade da sebe indicou que D8 teve os resultados de NCF ao nível dos cachos mais baixos, de forma significativa perante as outras modalidades. No mesmo sentido, D5 e DC apresentaram reduções perante T embora não tão significativamente. A percentagem de cachos interiores é significativamente mais baixa em D5 e D8 e a percentagem de buracos mais alta em D8. Finalmente a percentagem de folhas interiores é a mais baixa para D8, com diferenças estatísticas perante todas as outras modalidades.
 - Analogamente aos resultados obtidos na largura da sebe ao nível da base, verifica-se que as medições de Porosidade da sebe demonstram os valores mais reduzidos de NCF, PCI e PFI e os valores mais altos de PB para a modalidade desfolhada a 8 folhas. Tais resultados evidenciam cachos mais arejados, menos sujeitos a humidade no interior dos cachos evitando desenvolvimento de fungos tais como *Botrytis cinerea* (Pers.), e cachos mais expostos à luz Solar.
- No que ao potencial hídrico foliar de base, não se registaram diferenças importantes entre as 4 modalidades.

- Respectivamente à área foliar torna-se extremamente relevante referir que a percentagem de área foliar removida foi de cerca de 10% para D5 e de cerca de 29% para D8. À vindima, a área foliar total não apresentou diferenças significativas entre as diversas modalidades, o que demonstra a auto-regulação por parte das plantas. Assim, em D8, modalidade que foi mais severamente desfolhada, a área foliar das netas foi mais elevada.
- A nível do vingamento de bagos, houve uma quebra significativa da respectiva taxa em D8. Em D5 não se constataram sequer reduções relativamente a T.
 - A desfolha de 5 folhas basais não foi suficiente para reduzir o vingamento de forma significativa.
- A remoção de folhas à floração nas duas modalidades (D5 e D8) reduziu os sintomas de doenças criptogâmicas. A maior exposição dos cachos à insolação nestas duas modalidades resultou em uvas sãs e os sintomas de podridão nestes cachos foram nulos. D8 apresentou os resultados mais baixos de compacidade dos cachos.
- Nos componentes do cacho, D8 apresentou os resultados mais baixos em todas as variáveis (Número bagos / cacho; Peso por bago; Volume dos bagos; Peso do ráquis) apenas de forma não significativa no peso do bago. D5 não demonstrou reduções significativas perante T.
 - Apenas com a remoção de cerca de 29% da área foliar (D8) se verificaram quebras significativas nos parâmetros do cacho.
- Na vindima, D8 apresentou os valores mais baixos de produção por cepa em que D5 apresentou também reduções mas não de forma tão esclarecedora.
- Componentes dos bagos: no que concerne ao diâmetro dos bagos, D8 foi a única modalidade a apresentar reduções significativas. Relativamente ao peso da polpa e peso das películas não se obtiveram diferenças significativas, embora haja maior tendência de valores superiores de rácio película / polpa na modalidade D8.
 - A desfolha precoce à floração ao provocar maior exposição à radiação directa do Sol e à maior temperatura atingida pelos bagos, levou a uma diminuição do tamanho dos bagos. Por consequência, D8 apresentou maiores rácios película / polpa.

- Finalmente, nos parâmetros do mosto, D8 foi a modalidade em que o rendimento em mosto da vindima de uma repetição foi mais baixo. Foi também a modalidade que no conjunto das medições físico-químicas (TAP; pH; AT; Ácido tartárico; Ácido málico) revelou os valores mais equilibrados a nível de maturação.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Poder-se-á dizer que após os resultados obtidos e analisados se verificou o seguinte:

- ✓ A desfolha de 8 folhas basais com remoção de cerca de 29 % de área foliar das videiras, foi esclarecedora neste caso de estudo para diminuição de componentes de rendimento, para aumentar o rácio película / polpa e incrementar a qualidade nos componentes de mosto.
- ✓ A desfolha de 5 folhas basais com remoção de cerca de 10 % de área foliar das videiras não foi suficiente para revelar quebras significativas de componentes de rendimento. Foram visíveis, no entanto, incrementos de qualidade de componentes do mosto com maiores teores de sólidos solúveis perante todas as outras modalidades.
- ✓ Partindo do pressuposto que se pretende diminuir o rendimento com aumentos de qualidade nos vinhos, a desfolha de 8 folhas basais à floração na casta *Loureiro (Vitis vinífera L.)* revelou ser uma alternativa bastante viável.
- ✓ Partindo do pressuposto que se pretende manter os níveis de rendimento elevados mas aumentar os níveis de sanidade dos cachos tendo em vista também incrementos de sólidos solúveis, a desfolha de 5 folhas basais à floração na casta *Loureiro (Vitis vinífera L.)* revelou, neste sentido, ser uma boa alternativa.

Todavia, estes resultados são referentes a um ano de estudo e carecem de um historial mais consistente nas diversas regiões vitivinícolas nacionais.

Deduzimos deste trabalho que desfolhas com maior intensidade de área foliar removida resultam em quebras maiores de rendimento, melhorando a qualidade dos vinhos obtidos. Nesse sentido, seria interessante verificar o comportamento das plantas com maiores intensidades de desfolha (40%, 50% de área foliar removida).

Quanto à sua época de realização, a desfolha realizada à plena floração provocou diminuição de rendimento, com incremento da sanidade dos cachos e melhoria da qualidade dos vinhos. Outros autores (Poni *et al*, 2006; Diago *et al*, 2009) realizaram a desfolha previamente à floração e porventura se obterão quebras ainda mais significativas.

O método de desfolha manual provou ser uma alternativa interessante na medida em que houve uma gestão cuidada da intervenção onde se removeram todas as folhas desfolhadas para o chão. Foi também possível remover folhas inactivas fotossinteticamente que apenas provocam ensombramento e focos de contaminação. Contudo, a sua realização em campos extensos não seria porventura economicamente viável, sendo a desfolha mecânica a alternativa. Nesse contexto, a inclusão de desfolha mecânica neste tema torna-se fundamental a fim de potenciar a intervenção de desfolha precoce como alternativa à monda de frutos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Afonso, J. M. (1996). *Influência da Intensidade de Desfolha na Ecofisiologia e Produtividade da Videira (Vitis vinífera L.)*. Dissertação de Mestrado em Viticultura e Enologia. Universidade do Porto – Faculdade de Ciências e Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior de Agronomia, 122pp. Porto.

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.

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. *et al.* (1997) – *Influência da desfolha na produção e qualidade da casta Jaen na região do Dão*. In: I Congresso: O Dão em debate.

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.

Bloy, P. (1995). *Eclaircissage chimique séquentiel*. Premiers resultats et perspectives. Vairão. Comptes Rendus VIII GESCO: 268-273.

Branas, J. (1974). *Viticulture*. Imprimerie Déhan, 990 pp. Montpellier.

Candolfi-Vasconcelos, M. C. (1990). *Compensation and stress recovering related to leaf removal in Vitis vinífera*. Dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences. Swiss Federal Institute of Technology, 59pp. Zurique.

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 raisain à partir de l'analyse de l'hétérogénéité de maturation sur un cep*. Bulletin de l'OIV: 727-728, 679-690.

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.): Proc. 4th Int. Symp. Cool Climate Enol. Vitic., 9-13. New York State Agriculture Experiment Station, USA.

Castro, R. (1999). *Viticulture Portuguese. Systèmes de conduite. Densité*. 11^{èmes} Journées GESCO: 86-87. Sicile.

Castro, R., Cargnello, G., Intrieri, C., Carbonneau, A. (1995). *Une nouvelle méthode de conduite proposée pour experimentation par le GESCO: la forme Lys*. Le Progrès Agricoles et Viticole: 112, 493-497.

Castro, R. & Cruz, A. (2004). *Intervenções em Verde na Vinha*, 3 pp. EVAG.

Castro, R., Cruz, A., Botelho, M. (2006). *Tecnologia Vitícola*. MADRP, CVB: 133-137.

Castro, R. & Cruz, A. (2009). *Viticultura – Relatório Prático*. Instituto Superior de Agronomia – Universidade Técnica de Lisboa.

Champagnol, F. (1984). *Elements de physiologie de la vigne et de viticulture general*. Imprimerie Déhan, 351pp. Montpellier.

- Chaves, M. (1986). *Fotossíntese e repartição dos produtos de assimilação em Vitis vinífera L.*. Tese de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa, 220pp. Lisboa.
- 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.
- 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*. 8^{as} Jornadas GESCO: 195-199. Vairão.
- 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 components, grape and wine composition in Tempranillo (Vitis vinifera L.)*. In: 16th International GiECO Symposium.
- Dumartin, P. (1990). *Travaux en vert, pour une meilleure efficacité du feuillage*. Vitis, 139: 48-49.
- 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.
- Fonseca, A. B. (2010). *Condução de Videiras em Patamares Estreitos na Região Demarcada do Douro*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agronómica. Universidade do Porto – Faculdade de Ciências, 145pp. 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.

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. Universidade técnica de Lisboa e Universidade do Porto, 65 pp. Lisboa.

Huglin P. & Schneider C. (1998). *Biologie et écologie de la vigne*. Lavoisier Tec et Doc. Paris.

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.

Júlio, E. (2001). *Guia de Protecção Fitossanitária da Vinha*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Direcção Geral de Protecção das Culturas. Oeiras.

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., 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 (2): 184-187.

Leppert, B. (1993). *Materiels d'effeuillage de la zone fructifère de la vigne*. Euroviti, 93 53 - número7 Colleege Viticole et Oenologique, ITV, Montpellier.

Lopes, C. (1994). *Influência do sistema de condução no microclima do coberto, vigor e produtividade da videira (Vitis vinífera L.)*. Dissertação de Doutoramento. Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, 250pp. Lisboa.

Lopes, C. M., Andrade, I., Pedroso, V., Martins, S. (2004). *Modelos Empíricos para Estimativa da Área Foliar da Videira na Casta Jaen*. *Ciência Téc. Vitiv.* 19(2): 61-75.

Lopes, C. & Pinto, P. A. (2005). *Easy and accurate estimation of grapevine leaf area with simple mathematical models*. *Vitis*, 44 (2), 55-61.

Machado, M. C. (2009). *Condução de Videiras em Patamares Estreitos na Região do Douro – Touriga Nacional*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agronómica. Universidade do Porto – Faculdade de Ciências, 119pp. Porto.

Magalhães, N. (2008). *Tratado de Viticultura – A Videira, a Vinha e o Terroir*. Chaves Ferreira Publicações, 605pp. Lisboa.

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.

Mota, M., Garrido, J., Pereira, M., Castro, R. (2001). *Potencial de maturação e de produtividade da casta Loureiro na condução Lys. Interações porta-enxerto x intervenções em verde*. 5º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo, vol. 1: 211-216. Évora.

Mota, T. & Garrido, J. (2001). *Manual técnico*. CVRVV, 35 pp. Arcos de Valdevez.

Mota, T. (2005). *Potencialidades e Condicionais da Condução Lys. Casta Loureiro. Região dos Vinhos Verdes*. Tese de Doutoramento em Engenharia Agronómica, Instituto Superior de Agronomia, 211 pp. Lisboa.

Mota, T., Pereira, M. J., Garrido, J., Cerdeira, A., Cunha, M. (2007). *Caracterização agronómica das castas recomendadas para a região dos vinhos verdes*. 7º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo, vol. 1: 349-357. Évora.

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

Oliveira, J. M., Maia, J. S., Maia, M. O., Baumes, R. (2003). *Caracterização Aromática de Vinhos das Castas Loureiro e Alvarinho: evolução durante a conservação*. 6º Encontro de Química de Alimentos. Lisboa. [Disponível em [http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3561/1/Oliveira_6EQA_2003\[1\].pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3561/1/Oliveira_6EQA_2003[1].pdf), acessado a 17 de Julho de 2010]

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. J. (2004). *Influência do Revestimento do solo e de Intervenções em Verde na produtividade, qualidade e vigor da Casta Borraçal na Região dos Vinhos Verdes*. Relatório de Final de Curso da Licenciatura de Engenharia Agrária, Ramo Agro-Pecuária. Instituto Politécnico de Viana do Castelo – Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, 105pp. Ponte de Lima.

Poni, S., Casalini, L., Bernizzoni, F., Civardi, S., Intriari, C. (2006). *Effects of early defoliation on shoot 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., Magalhães, A., Guimaraens, D., Monteiro, F., Castro, R. (2001). *Canopy management and its influence in quality and production costs - Touriga Nacional*^o. 26Th World Congress and 81 st General Assembly of OIV. Adelaide.

Queiroz, J., Magalhães, A., Guimaraens, D., Monteiro, F., Castro, R. (2001). *Monda de frutos e potencial de rendimento e qualidade da Tinta Roriz (sin. Aragonês)*. 5^o Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo: 231-234. Évora.

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.

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

Santos, A. M. (2010). *Condução de Videiras em Patamares Estreitos na Região Demarcada do Douro*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agronómica. Universidade do Porto – Faculdade de Ciências, 131pp. Porto.

Serrano, E. & Faverel, J. L. (1998). *Influence de l'effeuillage sur la qualité de la vendange et le développement de la plante*. Proceedings 10^o GESCO Symposium: 195-202. Changins, Suíça.

Smart, R. & Robinson, M. (1991). *Sunlight into wine*. A Handbook for winegrape canopy management. Winetitles, 88 pp. Adelaide.

Scholander, P. F. (1965). *Sap Pressure in Vascular Plants*. Science, 148: 339 - 346.

Toda, F. M. (2008). *Claves de la Viticultura de calidad - Nuevas técnicas de estimación y control de la calidad de la uva en el viñedo*. Grupo Mundi-Prensa, 214pp. Madrid.

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.

ANEXOS

ANEXO I – LOCALIZAÇÃO



Figura A1 – Localização da EVAG no mapa de Portugal Continental. Fonte: *Microsoft Bing Maps*.



Figura A2- Quinta Campos de Lima (EVAG). Fonte: *Google Earth*.



Figura A3- Parcela de estudo na Quinta Campos de Lima (EVAG). Coordenadas WGS 84: 41°48'52.76'' N; 8°24'44.42'' O. Fonte: Microsoft Bing Maps.

ANEXO II – CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DO ANO VITÍCOLA

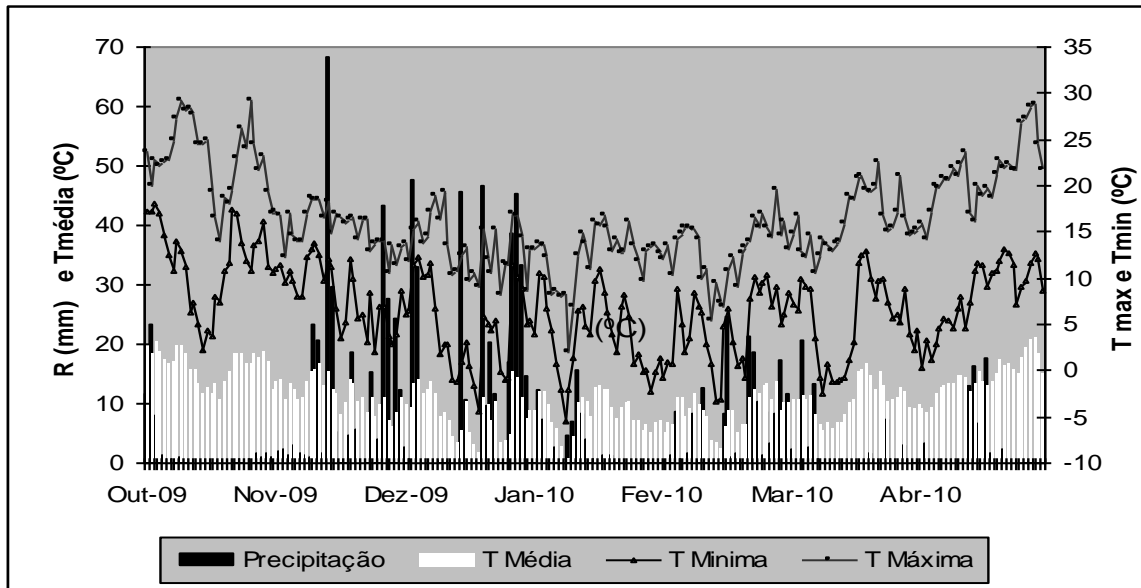


Figura A4- Caracterização climática do ano vitícola de 2010 (até ao mês de Abril) da Quinta Campos de Lima (EVAG). Dados obtidos através de uma estação meteorológica. Fonte: www.cvrvv.pt.

ANEXO III – ESCALA DE DETERMINAÇÃO DE PODRIDÃO NOS CACHOS

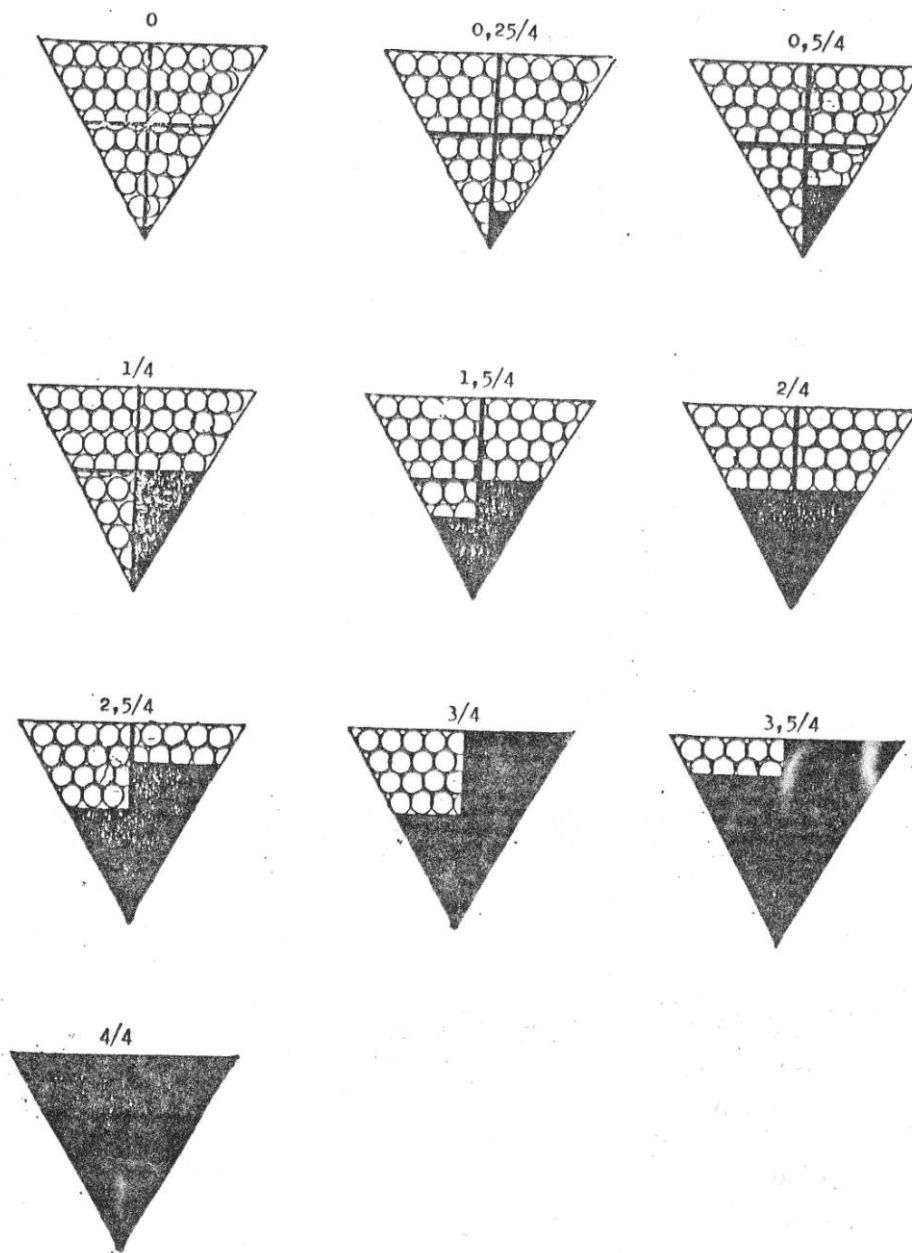


Figura A5- Escala que divide o cacho em 4 fracções e determina a percentagem de ataque consoante a intensidade de podridão em cada uma das quatro fracções.

ANEXO IV – TABELAS DE SIGNIFICÂNCIA

1- Carga

Quadro A1- Valores médios de Carga à poda e % de Abrolhamento por bloco. Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). Loureiro. EVAG, 2010.

Carga		
	Carga à poda	% Abrolhamento
Bloco 1	25,6 ^A	80,4 ^A
Bloco 2	27,2 ^{AB}	84,4 ^A
Bloco 3	28,2 ^{AB}	76,0 ^A
Bloco 4	25,7 ^A	98,1 ^B
Bloco 5	29,1 ^B	82,6 ^A
Sig (I)	0,005	0,000

(1) - Significância (teste F) pelo ANOVA a um factor; n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

2- Fertilidade

Quadro A2- Valores médios de IFP por bloco. Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). Loureiro. EVAG, 2010.

Fertilidade	
	IFP
Bloco 1	0,89
Bloco 2	1,04
Bloco 3	0,89
Bloco 4	0,88
Bloco 5	0,98
Sig (I)	n.s.

(1) - Significância (teste F) pelo ANOVA a um factor; n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

3- Dimensão da sebe**Quadro A3- Valores médios de dimensão da sebe e interações estatísticas entre as diversas modalidades. Loureiro. EVAG, 2010.**

Dimensão da sebe (cm)				
	H	Lb	Lc	Lt
T	150	37,0	62,0	88,1
D5	133	22,6	50,8	76,4
D8	139	15,8	47,0	75,5
DC	149	28,2	56,7	71,1
Sig (I)	n.s.	0,005	n.s.	n.s.
T - D5	n.s.	0,01	n.s.	n.s.
T - D8	n.s.	0,006	0,04	n.s.
T - DC	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
D5 - D8	n.s.	0,04	n.s.	n.s.
D5 - DC	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
D8 - DC	n.s.	0,02	n.s.	n.s.

(1) - Significância (teste não paramétrico de Kruskal-wallis); n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

4- Porosidade da sebe**Quadro A4- Valores médios de Porosidade da sebe a nível dos cachos e interações estatísticas entre as diversas modalidades. Loureiro. EVAG, 2010.**

Porosidade da sebe a nível dos cachos - Point Quadrat				
	NCF	PFI	PCI	PB
T	3,5	39,1	66,7	0,0
D5	2,7	19,1	27,8	5,6
D8	1,0	0,0	27,8	11,1
DC	2,0	25,9	33,3	11,1
Sig (I)	0,000	0,001	n.s.	n.s.
T - D5	0,04	0,04	n.s.	n.s.
T - D8	0,004	0,002	0,04	n.s.
T - DC	0,02	n.s.	n.s.	n.s.
D5 - D8	0,004	0,007	n.s.	n.s.
D5 - DC	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
D8 - DC	0,006	0,002	n.s.	n.s.

(1) - Significância (teste não paramétrico de Kruskal-wallis); n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

Quadro A5- Valores médios de Porosidade da sebe a nível vegetativo e interações estatísticas entre as diversas modalidades. *Loureiro*. EVAG, 2010.

Porosidade da sebe a <u>nível vegetativo</u> - Point Quadrat			
	NCF	PFI	PB
T	4,2	46,9	0,0
D5	3,1	25,9	0,0
D8	2,8	20,9	0,0
DC	3,2	38,2	0,0
<i>Sig (1)</i>	n.s.	0,03	n.s.
<i>T - D5</i>	n.s.	0,02	n.s.
<i>T - D8</i>	n.s.	0,02	n.s.
<i>T - DC</i>	n.s.	n.s.	n.s.
<i>D5 - D8</i>	n.s.	n.s.	n.s.
<i>D5 - DC</i>	n.s.	n.s.	n.s.
<i>D8 - DC</i>	n.s.	n.s.	n.s.

(1) - Significância (teste não paramétrico de Kruskal-wallis); n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

5- Área Foliar

Quadro A6- Valores médios de Área Foliar na primeira data de medição (2 de Junho). Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2010.

Área Foliar: <u>2 de Junho</u> (m ² / cepa)			
	AF Principal	AF Netas	AF Total
T	4,89 ^A	2,99	7,88 ^{AB}
D5	3,66 ^B	3,54	7,20 ^{AB}
D8	2,58 ^C	3,15	5,73 ^B
DC	4,68 ^A	3,51	8,20 ^A
<i>Sig</i>	0,000	n.s.	n.s.

(1) - Significância (teste F) pelo ANOVA a um factor; n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

Quadro A7- Valores médios de Área Foliar na última data de medição (2 de Setembro). Valores com letras diferentes pertencem a diferentes grupos de significância segundo o teste de Duncan ($p < 0,05$). *Loureiro*. EVAG, 2010.

Área Foliar: <u>2 de Setembro</u> (m ² / cepa)			
	AF Principal	AF Netas	AF Total
T	3,96 ^A	6,69	10,65
D5	3,63 ^A	7,39	11,02
D8	2,02 ^C	8,05	10,07
DC	2,80 ^B	8,13	10,93
<i>Sig</i>	0,000	n.s.	n.s.

(1) - Significância (teste F) pelo ANOVA a um factor; n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

6- Vingamento

Quadro A8- Valores médios de número flores por inflorescência, número bagos por cacho, e taxa de vingamento e interações estatísticas entre as diversas modalidades. *Loureiro*. EVAG, 2010.

Vingamento			
	Número flores / inflorescência	Número bagos / cacho	Taxa Vingamento
T	306,0	213,0	70,6
D5	270,2	194,6	72,0
D8	253,2	130,2	51,4
DC	198,8	150,6	75,8
<i>Sig (1)</i>	0,02	0,008	0,020
<i>T - D5</i>	n.s.	n.s.	n.s.
<i>T - D8</i>	0,03	0,009	0,009
<i>T - DC</i>	0,009	n.s.	n.s.
<i>D5 - D8</i>	n.s.	0,009	0,028
<i>D5 - DC</i>	n.s.	n.s.	n.s.
<i>D8 - DC</i>	n.s.	n.s.	0,009

(1) - Significância (teste não paramétrico de Kruskal-wallis); n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.

7- Componentes do cacho**Quadro A9- Valores médios dos componentes do cacho à vindima e interações estatísticas entre as diversas modalidades. Loureiro. EVAG, 2010.**

Componentes do cacho				
	Número bagos / cacho	Peso por bago (g)	Volume dos bagos (mL)	Peso ráquis (g)
T	250,2	1,6	375	15,6
D5	194,6	1,4	255	10,6
D8	130,2	1,2	153	7,7
DC	150,6	1,6	200	8,1
<i>Sig (1)</i>	0,008	n.s.	0,014	0,009
<i>T - D5</i>	n.s.	n.s.	n.s.	0,014
<i>T - D8</i>	0,021	n.s.	0,021	0,02
<i>T - DC</i>	0,027	n.s.	0,027	0,014
<i>D5 - D8</i>	0,014	n.s.	0,027	n.s.
<i>D5 - DC</i>	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
<i>D8 - DC</i>	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

(1) - Significância (teste não paramétrico de Kruskal-wallis); n.s. – não significativo a um valor de significância de 0,05.