

DESFOLHA DA VIDEIRA

Isabel Andrade¹ e Carlos Lopes²

¹Escola Superior Agrária de Coimbra. Bencanta, 3040-316 Coimbra. E-mail: iandrade@mail.esac.pt

²CBAA, Instituto Superior de Agronomia/Universidade Técnica de Lisboa. Tapada da Ajuda, P-1349-017 Lisboa Codex. Email: carlosmlopes@isa.utl.pt

1. INTRODUÇÃO

A desfolha da videira é uma técnica cultural que integra o grupo das designadas intervenções em verde, tendo como principais objectivos melhorar a sanidade e qualidade das uvas e permitir ganhos de tempo na vindima manual. É uma operação praticada desde a antiguidade, podendo ser executada desde a floração até ao final da maturação.

Apesar da desfolha ser uma prática corrente, hoje em dia já passível de mecanização, os seus efeitos são variáveis com a casta, a localização da vinha, intensidade e época em que se realiza. A avaliação criteriosa das vantagens e desvantagens da desfolha exige a realização de estudos regionais e inter-anuais nas principais castas.

Na primeira parte deste trabalho abordam-se os principais efeitos da desfolha na fisiologia, vigor, produção e qualidade da uva e vinho. Na segunda parte apresentam-se alguns resultados de ensaios realizados em três regiões vitícolas portuguesas.

2. EFEITOS DA DESFOLHA

2.1. Na fisiologia da videira

A desfolha de um determinado número de folhas da base dos sarmentos provoca uma alteração da idade média das folhas, das relações "source/sink" e do microclima luminoso e térmico da zona de frutificação. Estas alterações repercutem-se de forma variável na fisiologia da videira. Vários estudos mostram que a desfolha pode aumentar a actividade fotossintética das folhas remanescentes como consequência de um efeito de compensação "source/sink" (Hunter e Visser, 1988; Candolfi-Vasconcelos, 1990; Andrade, 2003). Contudo, quando a desfolha foi realizada ao pintor Barros (1993) não verificou qualquer efeito significativo na taxa fotossintética. Também, Poni *et al.* (2006), ao efectuarem a desfolha, antes da floração, na casta Sangiovese, verificaram que não houve qualquer efeito significativo na taxa de assimilação líquida de CO₂.

Algumas experiências têm mostrado uma estreita relação entre a desfolha e o teor em clorofila (Candolfi-Vasconcelos, 1990; Andrade *et al.*, 2007). Estes últimos autores estudaram as

alterações no teor em clorofila na casta Jaen como resposta à desfolha e verificaram que as folhas das videiras desfolhadas apresentavam maiores teores em clorofila do que as da testemunha não desfolhada.

2.2. No crescimento vegetativo, vigor e perenidade da videira

Na videira, a obtenção de rendimentos elevados, com boas maturações e sem crescimento vegetativo em excesso, obriga a formas de intervenção que otimizem a relação entre a oferta e a procura de fotoassimilados nas diferentes fases de desenvolvimento (Petrie *et al.*, 2000). Os resultados relativos aos efeitos da desfolha no crescimento vegetativo e no vigor não são muito consistentes. Em geral, e sobretudo se realizada precocemente, a desfolha provoca um maior crescimento das netas (Poni *et al.*, 2006). Na Suíça, Koblet *et al.* (1994), verificaram que videiras severamente desfolhadas deram origem a uma insuficiente razão "source/sink", impeditiva da acumulação da matéria seca e do amido de reserva necessário para o crescimento inicial no ciclo subsequente. Pelo contrário, Vasconcelos e Castagnoli (2000) e Bennett *et al.* (2005), mostraram que a concentração e o teor em amido no tronco durante o período de dormência não foram afectados por qualquer tratamento de desfolha. Também Zoecklein *et al.* (1992), na Califórnia, desfolhando duas a quatro folhas nas castas *Chardonnay* e *Riesling* e em Portugal Andrade (2003), removendo três e seis folhas na casta Jaen, não observaram qualquer efeito significativo da desfolha no peso de lenha de poda.

2.3. No rendimento e seus componentes

O efeito da desfolha sobre o crescimento e sobre a produção difere consoante a sua intensidade e a fase do ciclo biológico em que é praticada. Uma desfolha realizada entre a floração e o pintor, ao melhorar o microclima luminoso na parte basal dos lançamentos, poderá beneficiar a fertilidade e o abrolhamento do ano seguinte (Kliwer e Smart, 1989; Caspari *et al.*, 1998). No entanto quando efectuada após o pintor já não afecta a diferenciação dos gomos florais (Barros, 1993).

Uma desfolha basal precoce, realizada entre a floração e o vingamento, reduz o crescimento e o rendimento (Hunter e Visser, 1990; Koblet *et al.*, 1994). Estes últimos autores verificaram que, ao desfolharem a casta Pinot Noir, no período entre a plena floração e as duas semanas posteriores, a abcisão das flores e dos bagos vingados foi particularmente elevada quando comparada com a testemunha não desfolhada (redução do vingamento em 50 % e em 25 %, respectivamente para a desfolha praticada à plena floração e duas semanas depois). Por sua vez, estudos efectuados em França, com a casta Pinot Noir (Fournioux, 1997) evidenciaram que as desfolhas no período pré-floração conduzem a efeitos irreversíveis nas inflorescências, causando desavinho e bagoinha e conseqüente redução da produção.

Tentando tirar partido daqueles efeitos, com vista a reduzir o rendimento de castas muito produtivas, Poni *et al.*, (2006) ensaiaram os efeitos de uma desfolha à floração nas castas Sangiovese e Trebbiano. A desfolha precoce provocou uma redução da taxa de vingamento, do número e tamanho dos bagos e, conseqüentemente do peso dos cachos. Estes autores consideram que uma desfolha precoce pode ser uma excelente ferramenta para controlar a produção e reduzir a compacidade dos cachos em castas muito produtivas.

Quando a desfolha é feita depois do vingamento, em geral não provoca efeitos no rendimento (Kliewer e Smart, 1989; Andrade, 2003; Sereno, 2006; Rodrigues, 2003), podendo mesmo provocar efeitos positivos como foi constatado por Hunter *et al.* (1995) quando efectuaram a desfolha na fase de bago de ervilha e ao pintor. A desfolha praticada nas proximidades da vindima, em geral não tem conseqüências negativas sobre o rendimento pois, nessa fase, as folhas basais apresentam uma fraca actividade fotossintética.

A intensidade de desfolha é também um factor importante verificando-se que desfolhas muito severas, não só podem limitar o rendimento no ano de execução, como também comprometer o rendimento no ano subsequente. Petrie *et al.* (2000) ao comparar em quatro intensidades de desfolha na casta Pinot Noir, observaram que com o aumento da intensidade de desfolha, o desenvolvimento do cacho e o peso do bago foram negativamente influenciados. No entanto outros trabalhos não mostraram efeitos significativos da intensidade de desfolha no rendimento (Andrade, 2003, Main e Morris, 2004; Candolfi-Vasconcelos *et al.*, 2007; Sereno, 2006; Bavaresco *et al.*, 2008; Rodrigues, 2003).

Esta diversidade de resultados resulta, entre outros factores, da dificuldade em comparar as intensidades de desfolha que, em geral, são quantificadas pelo número de folhas removido e não pela fracção de área foliar removida. O efeito da desfolha na área foliar está muito dependente da altura da sebe, podendo o mesmo número de folhas representar apenas uma pequena fracção do número de folhas total do sarmento nos casos de sebes altas ou uma grande proporção da área foliar activa no caso de sebes muito baixas.

2.4. Na qualidade da uva e do vinho

Numerosos trabalhos têm sido efectuados na videira para avaliar os efeitos da gestão da folhagem sobre a composição da uva. Os resultados indicam que sebes muito densas, ao provocarem um sombreamento excessivo na zona de frutificação, originam mostos desequilibrados e, conseqüentemente, vinhos de baixa qualidade. A desfolha, ao permitir um aumento da densidade do fluxo fotónico fotossinteticamente activo (PFD) interceptado na zona dos cachos (Barros, 1993; Nadal *et al.*, 1998; Andrade *et al.*, 2007, entre outros), provoca uma alteração no microclima térmico e luminoso na zona de frutificação que induz

respostas fisiológicas passíveis de modular o metabolismo primário e secundário das videiras. Devido à forte absorção na banda do visível a luz de sombra é quantitativamente reduzida e qualitativamente alterada sobretudo através da redução dos valores da razão vermelho/vermelho longínquo (R/FR - 660/730 nm). Esta razão é importante no controlo das reacções do fitocromo, pigmento fotoreceptor, o qual regula diversos mecanismos responsáveis pela biossíntese das antocianinas e outros compostos fenólicos (Smart, 1985; Dokoozlian e Kliewer, 1996).

Os efeitos da exposição dos cachos na composição das uvas são muito variáveis e dependem da casta e situação climática podendo o mesmo nível de exposição ter consequências opostas, consoante se trate de regiões setentrionais, ou meridionais. Alguns estudos indicam que a desfolha diminui a quantidade de açúcares nos bagos (May *et al.*, 1969; Kliewer e Bledsoe, 1987), o que pode ser explicado pela redução do número de folhas fotossinteticamente activas, ou pelo facto da área foliar remanescente ser insuficiente para a maturação dos bagos. Porém, outros estudos referem que a desfolha não provocou qualquer alteração nos açúcares (Andrade, 2003; Raynal e Vinsonneau, 2007, Bavaresco *et al.*, 2008) e outros ainda mostraram um aumento da concentração de açúcares em videiras submetidas à desfolha (Reynolds *et al.*, 1986; Kliewer *et al.*, 1988; Poni *et al.*, 2006).

Vários trabalhos mostraram que cachos bem expostos, quando comparados com cachos à sombra, apresentavam teores mais elevados de compostos fenólicos (Gaudillere *et al.*, 2001; Serrano *et al.*, 2001; Andrade, 2003; Poni *et al.*, 2006; Raynel e Serrano, 2007; Guidoni *et al.*, 2008), mas valores mais baixos de acidez, sobretudo de ácido málico (Baeza *et al.*, 1993; Haselgrove *et al.*, 2000; Bergqvist *et al.*, 2001). Contrariamente, Zoecklein *et al.* (1992) concluíram que a desfolha não teve qualquer influência no teor em fenóis totais.

A exposição dos cachos à radiação solar influencia também o seu microclima térmico. A maior exposição do cacho à luz solar induz um aumento da temperatura dos bagos podendo melhorar o teor de antocianinas (Haselgrove *et al.*, 2000; Pieri *et al.*, 2001). Contudo, temperaturas muito elevadas poderão provocar o escaldão dos bagos e originar mostos com muito baixa acidez e redução dos aromas, sobretudo nas castas brancas (Marais *et al.*, 1995). Para além disso, em regiões quentes a elevada temperatura que os bagos expostos podem atingir pode também afectar a síntese de antocianinas quer através da sua degradação, inibição da síntese ou, mais comum, por ambas as razões (Haselgrove *et al.*, 2000; Spayd *et al.*, 2002).

Apesar do interesse que a operação desfolha tem despertado na comunidade científica, o seu efeito no potencial aromático das uvas é um assunto ainda mal esclarecido. O nível de exposição dos cachos à luz vai influenciar a composição aromática da uva pois a luz e a temperatura determinam a actividade de enzimas necessários à formação dos aromas e sua

retenção. Diferentes aromas têm diferentes exigências de luz e temperatura, mas ainda não se conhece bem os níveis ideais daqueles factores para a optimização do potencial aromático da uva. Sabe-se que, em geral, a síntese de compostos aromáticos é favorecida pela utilização de técnicas de gestão da vegetação que promovam uma exposição moderada dos cachos, isto é, que evitem quer exposições exageradas dos cachos nas horas de maior calor quer situações de forte sombreamento (Marais *et al.*, 1995). Alguns trabalhos evidenciam efeitos positivos da desfolha na acumulação de precursores glicosídicos dos aromas (Dufourcq *et al.*, 2006; Raynal e Serrano, 2007). Também Reynolds *et al.* (2007), ao submeterem vinhos de ensaios de desfolha a uma avaliação sensorial verificaram que os provadores identificaram um intenso aroma floral nos vinhos provenientes das modalidades desfolhadas, enquanto que os vinhos provenientes da testemunha não desfolhada apresentavam aromas grosseiros e herbáceos.

2.5. Na sanidade da uva

A remoção das folhas basais na zona dos frutos tem sido também um dos meios de reduzir os riscos de doenças criptogâmicas, levando a uma menor necessidade de aplicação de fungicidas (English *et al.*, 1990). Com efeito, a desfolha, ao aumentar a exposição dos cachos ao sol e ao vento, permite-lhes um maior arejamento e secagem mais rápida depois de uma chuvada ou orvalhada e, conseqüentemente, diminui os riscos de doenças, particularmente da podridão cinzenta (*Botrytis cinerea* Pers.) (Andrade, 2003). Outro efeito favorável da desfolha consiste no facto de, ao permitir um mais fácil acesso aos cachos por parte das caldas, garantir uma maior eficácia dos tratamentos fitossanitários.

Vários autores verificaram que os bagos oriundos de cachos à sombra apresentavam uma película mais fina do que bagos expostos à luz e, conseqüentemente, uma maior susceptibilidade à infecção da *B. cinerea* (Vail e Marois, 1991; Zoecklein *et al.*, 1992; Andrade, 2003; Raynal e Serrano, 2007).

3. CASOS DE ESTUDO EM PORTUGAL

Em Portugal, a desfolha é uma técnica de intervenção em verde que, pelos efeitos referidos atrás, pode ser muito útil. No entanto, a grande variabilidade dos seus efeitos com a situação ecológica, intensidade, época e casta, exige a realização de estudos regionais que permitam a compreensão desses efeitos na produção sanidade e qualidade das uvas. No nosso país têm sido realizados alguns estudos que, em geral, confirmam os resultados referidos atrás (Afonso, 1996; Andrade, 2003; Rodrigues, 2003; Pinto, 2004; Mareco, 2004). Neste capítulo vamos apresentar alguns resultados desses trabalhos.

3.1. Casta Jaen, região do Dão

Numa vinha do Centro de Estudos Vitivinícolas do Dão instalou-se um ensaio na casta Jaen onde se estudou durante três anos (1999 a 2002) o efeito de três intensidades de desfolha (T – testemunha, sem qualquer intervenção; D3 – eliminação das folhas principais dos três nós basais consecutivos; D6 – eliminação das folhas principais dos seis nós basais consecutivos) na fotossíntese, na produção e na qualidade (Andrade, 2003).

A desfolha, ao provocar o aumento da porosidade na zona dos cachos, aumentou a percentagem de radiação interceptada no interior da sebe (Fig.1a) e, conseqüentemente, melhorou o microclima luminoso disponível na zona de frutificação comparativamente à testemunha não desfolhada (Fig. 1b).

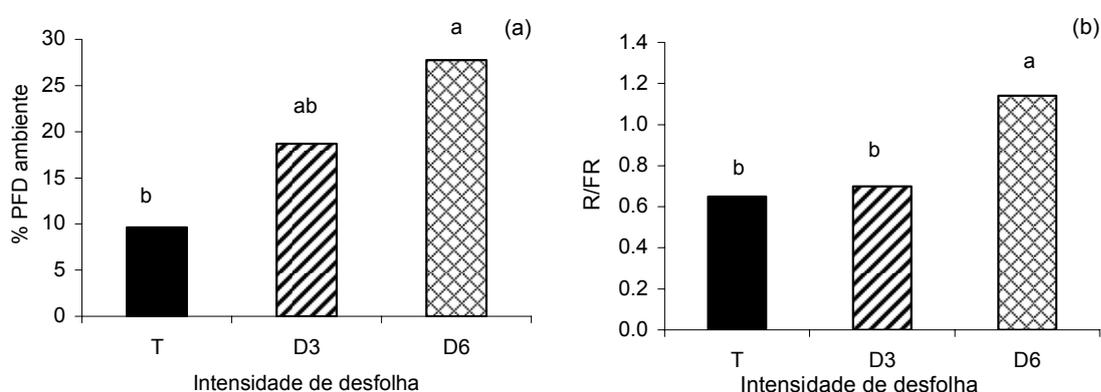


Figura 1. Efeito da intensidade de desfolha na percentagem da densidade de fluxo fotónico fotossinteticamente activo ambiente (% PFD) interceptado no interior da sebe, ao nível dos cachos (a) e na razão vermelho/vermelho longínquo (R/FR – 660/730 nm) interceptada pelos cachos (b). D3 e D6 – eliminação das folhas principais dos 3 e 6 nós basais respectivamente. As letras de topo das colunas separam as médias pelo teste LSD ao nível de 0.05. Fonte: Andrade (2003).

A desfolha, ao reduzir a dimensão da "source" relativamente à "sink", induziu um aumento significativo da taxa de fotossíntese líquida e da condutância estomática nas folhas remanescentes (Fig. 2). A desfolha não provocou alterações significativas quer no rendimento quer na acumulação dos açúcares (Quadro 1) indicando que, neste "terroir", a desfolha basal de um terço das folhas do sarmento, não impediu a planta de, através das restantes folhas, garantir um adequado crescimento do bago e acumulação de açúcares.

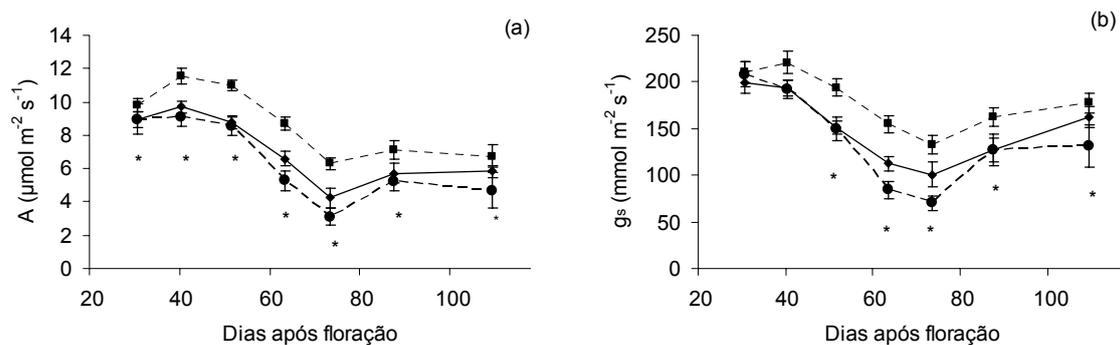


Figura 2 – Efeito da intensidade de desfolha, na taxa de fotossíntese líquida (A), na condutância estomática (g_s) ao longo do ciclo biológico. Os valores representam a média \pm erro padrão de 8 folhas para T e D3 e de 6 folhas para D6. * – significativo ao nível de 0.05 pelo teste de Fisher. D3 – eliminação das folhas principais dos 3 nós basais; D6 – eliminação das folhas principais dos 6 nós basais e T – testemunha não desfolhada. Fonte: Andrade (2003).

Quadro 1. Efeito da desfolha no rendimento e composição do mosto. T– testemunha não desfolhada; D3 e D6 – eliminação das folhas principais dos 3 e 6 nós basais, respectivamente; CN– presença de netas; SN– ausência de netas. Fonte: Andrade (2003).

Intensidade desfolha	Rendimento (Kg/cepa)	Álcool Provável (%v/v)	Acidez Total (g ác. Tart/L)	Antocianias (mg/L)	Fenóis (IFC)	Taninos (g/L)
T	2,0	11,2	5,8	815b	33,0b	6,5b
D3	2,1	11,3	5,7	922ab	39,3ab	8,0a
D6	1,8	11,3	5,6	966a	44,5a	8,6a
Sig.	ns	ns	ns	*	*	*
CN	1,9	11,6	5,7	855	35,8	7,6
SN	2,0	10,8	5,7	902	42,1	7,8
Sig.	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Nota: IFC – Índice de Folin Ciocalteu; Sig. – nível de significância; ns – não significativo; * significativo ao nível de 0.05, pelo teste de Fisher. Em cada coluna, os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 0.05 pelo teste LSD.

O tratamento mais desfolhado permitiu um ganho significativo (*ca* 18 %) nas concentrações de antocianias e de taninos relativamente à testemunha não desfolhada. O teor mais elevado em polifenóis nas películas dos bagos do tratamento D6 pode ser explicado pela melhor exposição dos cachos, quer relativamente à quantidade de PFD interceptada, quer à qualidade dessa radiação avaliada pela razão R/FR (*vide* Fig. 1).

Ao nível sanitário, os resultados evidenciam um efeito positivo da desfolha na redução da severidade da podridão cinzenta nos cachos (Fig. 3).

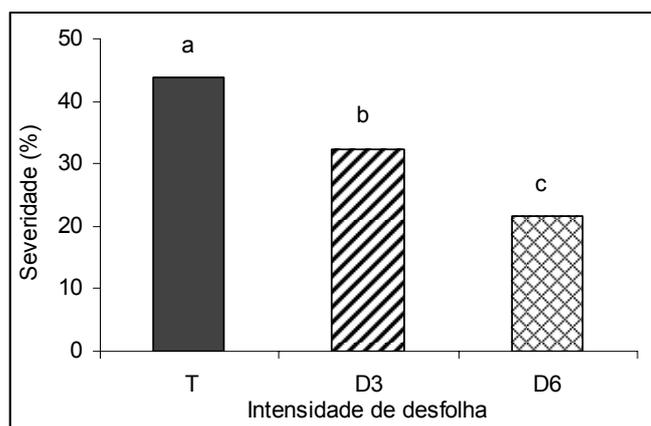


Figura 3. Efeito da intensidade de desfolha sobre a severidade de podridão cinzenta nos cachos. Os valores representam a média de 180 cachos. T – testemunha não desfolhada; D3 e D6 – eliminação das folhas principais dos 3 e 6 nós basais respectivamente. As letras de topo das colunas separam as médias dentro de cada nível de desfolha pelo teste F ao nível de 0.05. Fonte: Andrade (2003).

A desfolha aumentou o potencial polifenólico dos vinhos, confirmando os resultados obtidos nas películas dos bagos à vindima. Durante a prova organoléptica, os vinhos provenientes das modalidades mais intensamente desfolhada obtiveram melhor pontuação, particularmente no que se refere à tonalidade e intensidade de cor, reflectindo o efeito favorável da desfolha na acumulação de fenóis e de antocianas totais (Quadro 2).

Quadro 2. Efeito da desfolha na análise sensorial dos vinhos. Int– Intensidade; Ton – tonalidade; Har– Harmonia; D3CN e D6CN – eliminação das folhas principais dos 3 e 6 nós basais e presença de netas; D3SN e D6SN – eliminação das folhas principais e das netas dos 3 e 6 nós basais, respectivamente; T – Testemunha não desfolhada. Fonte: Andrade (2003).

Modalidade	Cor		Olfacto		Gosto		Corpo	Nota final
	Int.	Ton.	Int.	Har.	Int.	Har.		
T	3,9b	3,8b	6,0	5,5b	5,7b	5,6	5,6b	69c
D3CN	3,9b	3,9b	5,9	5,4b	5,8b	5,6	5,9ab	70bc
D6CN	3,9b	4,1a	6,0	5,9ab	6,0a	5,5	6,1a	73ab
D3SN	4,1ab	4,2a	6,3	5,9ab	6,1a	5,9	5,9ab	71abc
D6SN	4,4a	4,3a	6,3	6,4a	6,3a	5,9	6,1a	74a
Sig.	*	*	ns	*	*	ns	*	*

Nota: Sig. – nível de significância; ns – não significativo; * significativo ao nível de 0.05, pelo teste de Fisher. Em cada coluna, os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 0.05 pelo teste LSD.

3.2. Casta Cabernet Sauvignon, região da Estremadura

Rodrigues (2003), num ensaio instalado em 2003 numa vinha da Quinta de Pancas, em Alenquer, região da Estremadura, estudou a influência de três intensidades de desfolha (D0- não desfolhada, D1- desfolha do lado nascente e D2- desfolha dos dois lados da sebe) e duas épocas de realização (BE- bago de ervilha e PI- pintor) na ecofisiologia da videira,

componentes da produção e qualidade do mosto na casta Cabernet Sauvignon. Os principais resultados indicam que a desfolha alterou significativamente a estrutura do coberto, provocando a redução do número de camadas de folhas, um aumento da porosidade e da exposição dos cachos e, conseqüentemente, uma alteração significativa do seu microclima luminoso e térmico. As diferentes épocas de desfolha não provocaram diferenças significativas nos resultados. Apesar da desfolha não ter induzido alterações significativas na produção, ao nível das características do mosto à vindima, a modalidade desfolhada dos dois lados da sebe originou um aumento significativo na concentração de antocianas, nos fenóis totais e na intensidade da cor, comparativamente às restantes modalidades (Quadro 3).

Quadro 3 – Efeito da desfolha nos parâmetros caracterizadores da qualidade, casta ‘Cabernet Sauvignon’, Alenquer, 2003. BE – desfolha ao bago de ervilha; PI – desfolha ao pintor; D0 – testemunha não desfolhada; D1 – desfolha do lado nascente; D2 – desfolha dos dois lados da sebe. Média de 8 medições por modalidade. Fonte: Rodrigues (2003).

Desfolha	Fenóis (IFT)	Antocianas (mg/l)	Intensidade Cor	Tonalidade Cor
Época				
BE	33,3	778,0	9,89	0,57
PI	33,0	780,0	9,59	0,57
<i>Sig.</i>	ns	ns	ns	ns
Intensidade				
D0	28,0 b	636,0 b	7,53 b	0,60 a
D1	31,9 ab	743,0 ab	9,07 ab	0,57 ab
D2	34,4 a	814,0 a	10,41 a	0,56 b
<i>Sig.</i>	*	*	*	**

Significância do teste F – n.s – não significativo, * significativo ao nível de 0,05. Em cada coluna e por cada factor os valores seguidos de letras diferentes diferem significativamente ao nível de 0,05 pelo teste LSD. ⁽¹⁾ Análise do efeito época foi efectuada excluindo a modalidade D0.

3.3. Casta Trincadeira, região do Ribatejo

Num ensaio instalado em 2005, em Tomar, Região do Ribatejo, Sereno (2006), estudou os efeitos de três intensidades de desfolha (D0- testemunha não desfolhada; D1- desfolha de três folhas basais do lado nascente da sebe; D2- desfolha de três folhas basais dos dois lados da sebe) na densidade da sebe, produção e qualidade da casta Trincadeira. Os principais resultados indicam que a desfolha reduziu significativamente o número de camadas de folhas na zona de frutificação provocando um aumento da percentagem de radiação fotossinteticamente activa interceptada ao nível dos cachos e alterações na temperatura dos bagos. A desfolha não provocou quaisquer efeitos significativos quer em termos de escaidão dos bagos quer no peso dos cachos e produção. A desfolha provocou um aumento significativo do álcool provável do mosto à vindima que foi tanto maior quanto maior a intensidade da desfolha. A acidez total do mosto também foi influenciada significativamente

pela desfolha, tendo a testemunha não desfolhada apresentado o valor mais elevado e a D2 o mais baixo, enquanto a D1 apresentou um valor intermédio. Os vinhos das modalidades desfolhadas obtiveram melhores classificações na prova organoléptica ao nível da qualidade do aroma e da apreciação global (Quadro 4).

Quadro 4 – Influência da intensidade da desfolha na análise sensorial do vinho da casta ‘Trincadeira Preta’. D0 – Testemunha (não desfolhada); D1 – Desfolhada 1 lado; D2 – desfolhada 2 lados. Fonte: Sereno (2006).

Parâmetro\modalidade	D0	D1	D2
Cor – Intensidade	3,7 a	3,7 a	4,2 a
Cor – Tonalidade	3,7 a	3,8 a	3,7 a
Aroma – Intensidade	3,0 a	3,8 a	3,5 a
Aroma – Qualidade	2,7 b *	4,3 a *	3,8 a *
Gosto – Intensidade	3,2 a	3,2a	3,5 a
Gosto – Corpo	2,7 a	3,2a	3,2 a
Gosto – Adstringência	2,8 a	3,5 a	3,2 a
Gosto – Qualidade	2,8 a	3,3 a	3,3 a
Apreciação Global	2,8 b	3,6 a	3,5 a

Nota: Médias seguidas da mesma letra, dentro de cada linha, não diferem significativamente pelo teste LSD ao nível de 0,05; * = significativo ao nível de 0,05; ** = significativo ao nível de 0,01; *** = significativo ao nível de 0,001. Escala: 1- Insuficiente; 2- Satisfatório; 3- Bom; 4- Muito bom; 5- Excelente

4. CONCLUSÕES

A maioria dos resultados obtidos evidencia um efeito positivo da desfolha, permitindo-nos preconizar a sua aplicação nestas regiões e noutras do País, sobretudo nas regiões mais litorais (maior precipitação, humidade relativa e vigor) e de temperaturas mais amenas, onde a probabilidade de ocorrência de *B. cinerea* é elevada e onde se verifiquem dificuldades de maturação. Um dos entraves à sua maior divulgação reside na elevada exigência em mão-de-obra e respectivos custos, quando efectuada manualmente. Contudo, a actual disponibilidade de maquinaria diversa para executar esta operação permite a sua realização a preços mais acessíveis e com uma eficácia similar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso J. 1996. Influência da intensidade da desfolha na ecofisiologia e produtividade da videira (*Vitis vinifera* L.). Tese de Mestrado. Universidade do Porto e Universidade Técnica de Lisboa. 122pp
- Andrade, I. 2003. Efeito da intensidade da desfolha da videira (*Vitis vinifera* L.) na fotossíntese, na produção e na qualidade. Dissertação de Doutoramento. Instituto Superior de Agronomia. 216 pp.
- Andrade, I., Pedroso, V., Martins, S., Chaves, M. M., Lopes, C. 2007. Effects of leaf removal on leaf gas exchange parameters of *Vitis Vinifera* L. (cv. Jaen). GESCO, *Compte Rendu* nº12: 431-436, Croácia.
- Baeza, P., Sotes, V., Ruiz, C., Bartolomé, M., Lissarague, J. 1993. Seasonal variation of sunlight interception in grapevine training systems. GESCO, *Compte Rendu* nº6:144-146, Reims.
- Barros, M.T. 1993. Influence of basal leaf removal and cropping level on grow, yield, cold hardness and bud fruitfulness in *Seyval* grapevines (*Vitis* sp.). Dissertation of Doctor of Philosophy, Michigan State University. 234pp.
- Bavaresco, L., Gatti, M., Pezzutto, S., Fregoni, M., Mattivi, F. 2008. Effects of leaf removal on grape yield, berry composition and stilbene concentration. *Am. J. Enol. Vitic.*, 59:3:292-298.
- Bennett, J., Trought, M., Jarvis, P. 2005. The potential role of over-wintering carbohydrate levels in the flowering of grapevines. *5th Int. Symp. On Cool Climate*: 1-2, Australia.
- Bergqvist, J., Dokoozlian, N., Ebisuda, N. 2001. Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in the central San Joaquin Valley of California. *Am. J. Enol. Vitic.*, 52:1:1-7.
- Candolfi-Vasconcelos, M. 1990. Compensation and stress recovering related to leaf removal in *Vitis vinifera*. Dissertação de doutoramento. Swiss Federal Instit. of Technology Zurich. 57 pp.
- Candolfi-Vasconcelos, M., Brasher, E., Reynolds, A. 2007. Effects of crop level on yield components, fruit composition, wood carbohydrate reserves and wine quality of Pinot Noir. GESCO, *Compte Rendu* nº15:2:830-840, Croatia.
- Caspari, H., Lang, A., Alspach, P. 1998. Effects of girdling and leaf removal on fruit set and vegetative growth in grape. *Am. J. Enol. Vitic.*, 49:4:359-366.
- Dokoozlian N.K., Kliewer W.M., 1996. Influence of light on grape berry growth and composition varies during fruit development. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* **121**, 869-874.
- Dufour, T., Charrier, F., Schneider, R. 2006. Effets de l'exposition des grappes sur le potentiel aromatique des raisins et des vins de Colombar B et Melon B. Entav - ITV.
- Fournieux, J. 1997. Influences foliaires sur le développement et la maturation des grappes (suite et fin). *Progrès Agricole et Viticole*, 114:100:387-395.
- Gaudillere, J., Robin, J., Pieri, P., Valancogne, C., Berti, M. 2001. Effects of the soil reflectance on berry growth and composition in the Bordeaux vineyard. GESCO, *Compte Rendu* nº12 :1:259-265, Montpellier.
- Guidoni, S., Ferrandino, A., Novello, V. 2008. Effects of seasonal and agronomical practices on skin anthocyanin profile of Nebbiolo grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, 59:1:22-29.
- Haselgrove, L., Botting, D., Heeswijck, R., Hoj, P., Dry, P., Ford, C., Iland, P. 2000. Canopy microclimate and berry composition: the effect of bunch exposure on the phenolic composition of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz grape berries. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6: 141-149.
- Hunter, J., Ruffner, H., Volschenk, C., Le Roux, D. 1995. Partial defoliation of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon/99Richter: Effect on root growth, canopy efficiency, grape composition, and wine quality. *Am. J. Enol. Vitic.*, 46:3:306-314.
- Hunter, J., Visser, J. 1988. The effect of partial defoliation, leaf position and developmental stage of the vine on the photosynthetic activity of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. *S. Am. J. Enol. Vitic.*, 9:2:9-15.
- Hunter, J., Visser, J. 1990. The effect of partial defoliation on growth characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. II. Reproductive growth. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 11:26-32.
- Kliewer, W., Bledsoe, A. 1987. Influence of hedging and leaf removal on canopy microclimate, grape composition, and wine quality under California conditions. *Acta Horticulturae*, 206:157-168.
- Kliewer, W., Marois, J., Bledsoe, A., Smith, S., Benz, M., Silvestroni, O. 1988. Relative effectiveness of leaf removal, shoot positioning, and trellising for improving winegrape composition. *Proceedings 2nd International Cool Climate Viticulture and Oenology Symposium*: 123-128, Auckland.
- Kliewer, W., Smart R. 1989. Canopy manipulation for optimizing vine microclimate, crop yield and composition of grapes. In: Manipulation of fruiting. C. J. Wright (ed.).
- Koblet, W., Candolfi-Vasconcelos, M. C., Zweifel, W., Howell, G. 1994. Influence of leaf removal, rootstock, and training system on yield and fruit composition of Pinot noir grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 45:2:181-187.
- Main, G., Morris, J. 2004. Leaf-Removal effects on Cynthiana yield, juice composition and wine composition. *Am. J. Enol. Vitic.*, 55:2:147-152.

- Marais, J; Hunter, J.J; Haasbroek, PD; Augustyn, OPH 1995. Effect of canopy microclimate on the composition of Sauvignon Blanc grapes. *Proc. 9th Australian Wine Industry Technical Conf.*, 72-77.
- Mareco, C.I.E.R., 2004. Influência da desfolha no microclima da zona de frutificação, na produção e qualidade da uva na casta 'Cabernet Sauvignon'. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Eng^a Agronómica, ISA/UTL, Lisboa.
- May, P., Shaulis, N., Antcliff, A. 1969. The effect of controlled defoliation in Sultana vine. *Am. J. Enol. Vitic.*, 20: 237-250.
- Nadal, M., Benz, J., Kliewer, W. 1998. Influence de l'écartement entre souches et rangs sur le microclimat de la végétation, la croissance, la production et la composition du raisin de cv. Cabernet Sauvignon. GESCO, *Compte Rendu* n°10: 282-288, Changins.
- Petrie, P., Trought, M., Stanley Howell, G. 2000. The influence of leaf to fruit ratio on grapevine photosynthesis, vegetative and reproductive growth. *5th Int. Simp. on Cool Climate*, Austrália.
- Pieri, P., Fermaud, M., Mimiague, F. 2001. Analyse du microclimat des grappes – effets de la compacité et de l'effeuillage. GESCO, *Compte Rendu* n°12:1: 71-76, Montpellier.
- Pinto, J.R.C., 2004. Influência da desfolha na ecofisiologia e produtividade da videira, casta 'Cabernet Sauvignon'. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Eng^a Agronómica, ISA/UTL, Lisboa.
- Poni, S., Casalini, L., Bernizzoni, F., Civardi, S., Intrieri, C. 2006. Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components and grape composition. *Am. J. Enol. Vitic.*, 57:4:397-407.
- Raynal, M., Serrano, E. 2007. Le point sur l'effeuillage avant un nouveau banc d'essai. Lettre actualités, n°28. IFVV.
- Raynal, M., Vinsonneau, E. 2007. Effeuillage: technique et équipements. Synthèse de 10 années d'essais. Lettre actualités, n°28. IFVV.
- Reynolds, A., Pool, R., Mattick, L. 1986. Influence of cluster exposure on fruit composition and wine quality of Seyval blanc grapes. *Vitis*, 25: 85-95
- Reynolds, A., Schlosser, J., Power, R., Roberts, R., Willwerth, J., Savigny, C. 2007. Magnitude and interaction of viticultural and enological effects. I. Impact of canopy management and yeast strain on sensory and chemical composition of Chardonnay Musqué. *Am. J. Enol. Vitic.*, 58:1: 12-24.
- Rodrigues, S.M.C., 2003. Influência da desfolha na ecofisiologia, produção e qualidade do mosto na casta 'Cabernet Sauvignon'. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Eng^a Agronómica, ISA/UTL, Lisboa.
- Sereno, P.M.V.M., 2006. Influência da intensidade de desfolha na ecofisiologia, produtividade e qualidade do mosto na casta 'Trincadeira'. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Eng^a Agronómica, ISA/UTL, Lisboa.
- Serrano, E., Renard, R., Dufourcq, T. 2001. Impact de l'effeuillage sur la qualité des vins analyses et dégustations des vins au cours de leur vieillissement. GESCO, *Compte Rendu* n°12:2:541-546, Montpellier.
- Smart, R., Smith, S., Winchester, R. 1988. Light quality and quantity effects on fruit ripening for Cabernet Sauvignon. *Am. J. Enol. Vitic.*, 39:3:250-258.
- Smart, R.E. (1985). Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. A review. *Am. J. Enol. Vitic.*, 36: 230-239.
- Spayd, SE; Tarara, JM; Mee, DL; Ferguson, JC 2002. Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries. *American Journal of Enology and Viticulture* 53(3), 171-182.
- Vail, M., Marois, J. 1991. Grape cluster architecture and the susceptibility of berries to Botrytis cinerea. *Phytopathology*, 81:188-191.
- Vasconcelos, M. C., Castagnoli, S. 2000. Leaf canopy structure and vine performance. *Am. J. Enol. Vitic.*, 51:4:390-396.
- Zoecklein, B., Wolf, T., Duncan, N., Judge, J., Cook, M. 1992. Effects of fruit zone leaf removal on yield, fruit composition and fruit rot incidence of Chardonnay and white Riesling (*Vitis vinifera* L.) grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, 43:2:139-148.