

Aplicação de fungicidas com meios aéreos.

(versão provisória)

1997

Índice	
Introdução	3
1- Algumas considerações sobre a aplicação aérea de pesticidas	3
2- Material e métodos	3
2.1- Caracterização das vinhas	3
2.1.1- Formas de armação do terreno	3
2.1.1.1- Vinhas planas e horizontais.	4
2.1.1.2- Vinhas tradicionais	4
2.1.1.3- Vinhas em patamares	4
2.1.1.4- Vinhas "ao alto"	4
2.1.2- Formas de condução das plantas	5
2.2- Caracterização do equipamento de aplicação	5
2.2.1- Constituição e regulação do pulverizador	5
2.2.1.1- Reservatório	5
2.2.1.2- Motor eléctrico	5
2.2.1.2- Bomba	6
2.2.1.3- Regulador de pressão	6
2.2.1.4- Rampa	6
2.2.2- Determinação das prestações do equipamento	6
2.2.2.1- Determinação do débito	7
2.2.2.2- Determinação da velocidade do ar do rotor	7
2.3- Outro equipamento	8
3- Metodologia utilizada para determinação da taxa de cobertura do solo e plantas	8
4- Resultados dos ensaios e sua discussão	9
4.1- Taxas de cobertura de um solo plano e horizontal e da vinha aí instalada.	9
4.2- Taxa de cobertura de um solo de uma vinha tradicionais	10
4.3- Taxas de cobertura de um solo em vinhas em patamares	11
4.4- Taxas de cobertura de um solo em vinhas ao alto	12
5- Conclusões	13
Bibliografia	14

Introdução

A aplicação de fungicidas na Região Demarcada do Douro é uma das operações que maiores encargos acarreta e cuja oportunidade de execução mais determina a qualidade e quantidade da produção.

Depois de efectuados vários ensaios para estudo do desempenho de pulverizadores de dorso e pulverizadores accionados por meios mecânicos terrestres apresentam-se, neste trabalho, os resultados obtidos em ensaios efectuados com um pulverizador de jacto projectado montado num helicóptero.

1- Algumas considerações sobre a aplicação aérea de pesticidas

A aplicação de pesticidas com meios aéreos levanta vários problemas de poluição pois, devido à pequena dimensão das gotículas, fundamental para se aplicarem baixos volumes por unidade de superfície, as gotas tornam-se muito sensíveis à deriva. As correntes de turbulência, que arrastam as gotículas para o solo e atmosfera, têm movimentos difíceis de prever, pois resultam da velocidade de deslocamento do helicóptero e do movimento do rotor, pelo que é fundamental que a aplicação seja efectuada o mais próximo da vegetação, para reduzir o trajecto das gotas e aproveitar a turbulência, ao nível das plantas, para melhorar a penetração das gotas na copa.

2- Material e métodos

O material utilizado nos ensaios inclui o material vegetal, o equipamento de aplicação e material complementar.

2.1- Caracterização das vinhas

A caracterização das vinhas, tendo em consideração o tipo de ensaios a realizar, deve incluir:

- a forma de armação do terreno;
- a forma de condução das plantas.

2.1.1- Formas de armação do terreno

Os ensaios foram efectuados em vinhas instaladas em zonas planas horizontais e de encosta incluindo, estas últimas, as vinhas tradicionais em patamares e as ao “alto”. As encostas, devido à variação de declive e ondulação, conferem características particulares a cada tipo de vinha, sendo as diferenças mais acentuadas nos patamares largos pois, para manter uma largura de ± 4 m, os taludes apresentam inclinações e alturas muito diferentes.

2.1.1.1- Vinhas planas e horizontais.

A vinha instalada numa superfície plana e horizontal onde os ensaios foram realizados situa-se numa baixa e tem como casta a Tinta Barroca; o compasso é de 2.00 X 1.10 m e a forma de condução é em Guyot duplo.

2.1.1.2- Vinhas tradicionais

A vinha tradicional onde se efectuaram os ensaios é composta por várias castas e caracteriza-se por estar instalada segundo as curvas de nível, numa encosta com um declive de $\pm 30\%$. Estas vinhas são tratadas utilizando pulverizadores de dorso (atomizadores), o que acarreta enormes custos e grandes desperdícios de calda; a forma de condução é em Guyot duplo.

2.1.1.3- Vinhas em patamares

As vinhas em patamares largos caracterizam-se por os bardos estarem distanciados de ± 2 m e a 1 m de distância dos taludes; estes apresentam inclinações que variam entre 100 - 200 %, conforme o declive da encosta. Estas vinhas têm uma taxa de ocupação do terreno bastante baixa, tanto mais baixa quanto maior for o declive da encosta, o que, com a utilização de meios aéreos, conduz a maiores perdas de calda para o solo.

Os ensaios foram efectuados em dois tipos de patamares, uns em que os taludes tinham ± 2 m de comprimento e os outros em que os taludes tinham ± 4 m. As duas vinhas têm como castas a Touriga Francesa sendo a forma de condução em Guyot duplo.

2.1.1.4- Vinhas "ao alto"

As vinhas ao alto são caracterizadas por os bardos estarem dispostos segundo o maior declive e o acesso ser efectuado por estradas implantadas na base e topo dessas linhas. A distância entre estradas depende do declive da encosta, estando o seu valor compreendido entre 60 - 80 m; o declive longitudinal das vias de acesso permite que os equipamentos se desloquem facilmente sendo a berma interior utilizada para escoamento das águas. A vinha onde foram efectuados os ensaios tem $\pm 36\%$ de declive e é constituída pela casta Tinta Roriz, conduzida em cordão unilateral descendente.

2.1.2- Formas de condução das plantas

A forma de condução das plantas é, na maioria das situações, em Guyot duplo, sendo a vegetação enrolada no arame superior dos embardamentos, o que dificulta a penetração da calda quando esta é pulverizada verticalmente às plantas. As castas apresentam vigores vegetativos bastante diferentes e a dimensão e número de folhas é igualmente variável, o que condiciona diferentemente a penetração das gotas na copa.

A contenção da vegetação na linha, para possibilitar o movimento entre as linhas e melhorar a penetração do produto na planta, é uma operação que é efectuada várias vezes durante o ciclo vegetativo, o que a torna bastante dispendiosa.

2.2- Caracterização do equipamento de aplicação

A caracterização do equipamento pressupõe o conhecimento da sua constituição e regulação e das suas prestações, em diferentes situações.

2.2.1- Constituição e regulação do pulverizador

O pulverizador utilizado, que é uma unidade independente que se monta e desmonta facilmente no helicóptero, é constituído basicamente por:

- reservatório;
- motor eléctrico;
- bomba centrífuga;
- regulador de pressão;
- rampa.

2.2.1.1- Reservatório

O reservatório, fabricado em poliester, tem uma forma achatada, uma capacidade de 530 l (140 galões * 3.8 l) e apresenta dois orifícios de enchimento, um de cada lado.

2.2.1.2- Motor eléctrico

O funcionamento da bomba é assegurado por um motor eléctrico cujo veio acciona a turbina da bomba.

2.2.1.2- Bomba

A bomba centrífuga tem as seguintes características:

- pressão de funcionamento compreendida entre 0 - 4 bar;
- débito máximo de 100 l/min;

2.2.1.3- Regulador de pressão

O regulador de pressão (débito), accionado electricamente, permite fazer variar a pressão entre 0 - 4 bar. Entre a bomba e este elemento encontra-se montado um filtro e junto ao regulador de pressão existe, para além da conduta que liga à rampa e a conduta de retorno para o reservatório, uma válvula para esvaziamento do reservatório.

2.2.1.4- Rampa

A rampa, com 8.4 m de comprimento, é constituída por três sectores, um central, situado por baixo do helicóptero, com 4 bicos e dois laterais com 13 bicos cada. Estes sectores têm 4 bicos na extremidade, 7 na zona intermédia, funcionando alternadamente, e 2 na parte interior, junto aos patins; estes últimos, para minimizar a interferência dos patins, estão muito próximos, o mesmo acontecendo com os 4 bicos do topo, que permitem uma melhor adaptação à corrente gerada pelo rotor.

A dimensão dos bicos é diferente em função do seu posicionamento, sendo os 4 bicos do topo dos sectores laterais maiores (**D10**) e os do sector médio (por baixo do helicóptero) mais pequenos (**D6**); os bicos situados entre os dois conjuntos anteriores tinham uma dimensão intermédia (**D8**).

O manómetro de regulação da pressão está montado no sector direito da rampa, entre o bico 7 e 8, a contar da extremidade.

Os bicos de turbulência, com sistema anti-gota, têm um ângulo de abertura de 90 °.

2.2.2- Determinação das prestações do equipamento

O conhecimento das prestações do equipamento implica as seguintes determinações:

- determinação do débito do pulverizador;
- determinação das características da corrente de ar do rotor.

2.2.2.1- Determinação do débito

Na impossibilidade de se determinar o débito dos bicos e a largura de trabalho utilizaram-se os valores indicados no manual de instruções.

- Situação 1 (**D1**) -

- débito do pulverizador - 94 l / min (obtido a 53 psi = 3.7 bar);
- largura de trabalho - ± 20 m;
- velocidade de deslocamento - 64 km/h (40 milhas).

- Situação 2 (**D2**)

- débito do pulverizador - 75 l/min (obtido a 40 psi = 2.8 bar);
- mesmas largura de trabalho e velocidade de deslocamento.

Considerando a fórmula seguinte:

$$Q \text{ (l / ha)} = \frac{D_p * 600}{v * l};$$

em que:

- Q - é o volume de calda a aplicar por hectare, em l / ha;
- D_p - é o débito do pulverizador, em l / min;
- v - a velocidade de deslocamento, em km / h;

I - largura de trabalho, em m.

constata-se que, em função dos valores de referência, os débitos / ha são, respectivamente, de ± 45 e ± 35 L/ha,

2.2.2.2- Determinação da velocidade do ar do rotor

A determinação da velocidade de ar proveniente do rotor foi efectuada na vinha plana, colocando um anemómetro no plano de passagem do helicóptero, no meio da entrelinha, ao nível dos cachos.

Na primeira situação (**D1**) não se obteve qualquer corrente de ar e, na segunda (**D2**), a velocidade foi de 0.6 m/s; estes valores devem-se à altura de pulverização que, em qualquer das situações, foi demasiado grande. A diminuição da altura de aplicação na segunda situação revelou-se ainda insuficiente pois, mesmo assim, foi superior a 5 m. A presença de postes de alta tensão, de árvores nos topos das parcelas, as irregularidades do terreno, etc., dificulta a aproximação da aeronave às plantas.

2.3- Outro equipamento

O restante equipamento inclui um rádio para comunicação com o operador do helicóptero, um anemómetro, equipamento informático para análise de imagem, folhas de papel hidrosensível, suportes para estas, etc.

3- Metodologia utilizada para determinação da taxa de cobertura do solo e plantas

Os ensaios para determinação da taxa de cobertura do solo e zona dos cachos das plantas foram efectuados nos diferentes tipos de armação dos terrenos, utilizando, em cada situação, os dois débitos (D1 e D2); o D1 foi de 45 l / ha e o D2 de 35 l /ha, tendo este último sido aplicado a uma altura inferior ao primeiro.

A determinação da taxa de cobertura do solo é efectuada colocando várias folhas de papel hidrosensível na extremidade de estacas com 40 cm de altura, que é altura média da zona dos cachos. Estas foram colocadas, segundo uma linha perpendicular à trajectória do helicóptero, com um comprimento superior à largura da rampa de pulverização; o helicóptero, excepto nos patamares, pulverizou perpendicularmente às plantas. A distância das folhas de papel na linha, excepto nos patamares, foi de 1 m, estando as estacas distanciadas das plantas de 30 cm. Esta distância permite que a folhagem não interfira com a deposição das gotas; as estacas foram colocadas do lado em que o helicóptero começava a pulverizar.

Nos patamares as estacas foram colocadas a meio dos taludes, junto das faces interiores dos bardos e entre estes. A pulverização foi efectuada paralelamente aos bardos sendo as medições efectuadas no patamar utilizado como referência pelo helicóptero, designado por patamar central (**PC**) e nos dois anexos (patamar inferior - **PI** e patamar superior - **PS**). Para

determinar a taxa de cobertura das folhas ao nível dos cachos foram aí colocadas folhas de papel hidrosensível.

A medição da taxa de cobertura das folhas de papel hidrosensível é efectuada fazendo o seu "scanner", sendo as imagens obtidas tratadas com um programa de análise de imagem que calcula a percentagem de área coberta, o número de objectos (gotas), a área dos objectos e o eixo maior e menor dos mesmos; conhecendo a área coberta e a área das gotas calcula-se o número de gotas teórico por unidade de superfície.

A medição da temperatura, humidade relativa e a velocidade e direcção do vento é importante pois estes factores interferem na aplicação; a bibliografia considera que não devem ser executados quaisquer tratamentos quando a temperatura for superior a 27^o C, e a 16^o C quando a humidade for < 50 %.

4- Resultados dos ensaios e sua discussão

Para análise dos resultados dos ensaios relativos à taxa de cobertura das folhas de papel hidrosensível nos diferentes locais e utilizando os dois débitos, utilizou-se o número de gotas por unidade de superfície (cm²) pois, assim, é possível compará-los com o número de gotas referido na bibliografia como necessário para a aplicação de fungicidas de contacto. Estas são de ± 70 impactos / cm² para os fungicidas e ± 40 para os insecticidas.

4.1- Taxas de cobertura de um solo plano e horizontal e da vinha aí instalada.

O número de gotas por unidade de superfície num solo plano e horizontal e nas plantas aí instaladas são os seguintes:

Quadro 1- Número de gotas, por cm², para os dois débitos ensaiados (**D1** e **D2**), nas folhas de papel hidrosensível colocadas nas estacas (**E**) e nas plantas (**P**).

	E8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	C	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
D1E	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	11	10	14	26	31	26	15
D1P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0
D2E	10	10	6	5	5	5	6	8	5	8	6	8	6	6	9	6	9
D2P	0	0	3	6	3	3	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0

Representando graficamente estes valores tem-se:

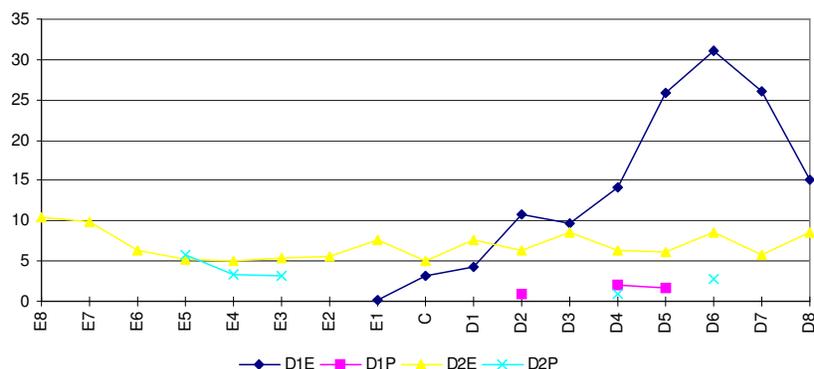


Figura 1- Representação gráfica do número de gotas nas folhas de papel hidrossensível colocadas nas estacas e nas plantas.

Na situação 1 (**D1**), as gotas foram arrastadas para o lado direito do plano de passagem do helicóptero tendo-se verificado a maior deposição entre os 5 e 7 m. O número de gotas que atingiram o interior da copa, ao nível dos cachos, foi insignificante.

Na situação 2 (**D2**), depois de solicitado ao operador que pulverizasse o mais junto da vegetação, verificou-se uma distribuição no solo bastante regular, embora o número de gotas seja insuficiente, mas praticamente não há penetração para o interior da copa.

Considerando a regularidade da distribuição do número de gotas no solo obtido na situação 2, a largura de trabalho será superior aos 16 m, mas é fundamental aumentar o débito/ha, pois o número de impactos é muito reduzido. Este aumento, sem se melhorar a capacidade de transporte das gotas, dificilmente permitirá uma penetração no interior da copa, para se obter o número de gotas considerado aceitável para aplicação de fungicidas de contacto.

4.2- Taxa de cobertura do solo numa vinha tradicional

O número de impactos, por unidade de superfície, no solo e no interior das plantas, numa vinha tradicional, foram os seguintes:

Quadro 2- Número de impactos no solo e plantas numa vinha tradicional, utilizando dois débitos/ha.

	I8	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1	C	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
D1E	5	8	11	7	7	4	10	17	13	5	7	10	16	8	11	9	8
D1P	0	0	3	1	0	0	0	1	0	0	5	4	2	0	0	0	0
D2E	10	9	15	11	9	18	21	37	15	13	25	31	16	26	4	8	12
D2P	0	2	0	5	0	0	0	2	0	1	7	12	5	2	2	0	0

Representando graficamente estes valores tem-se:

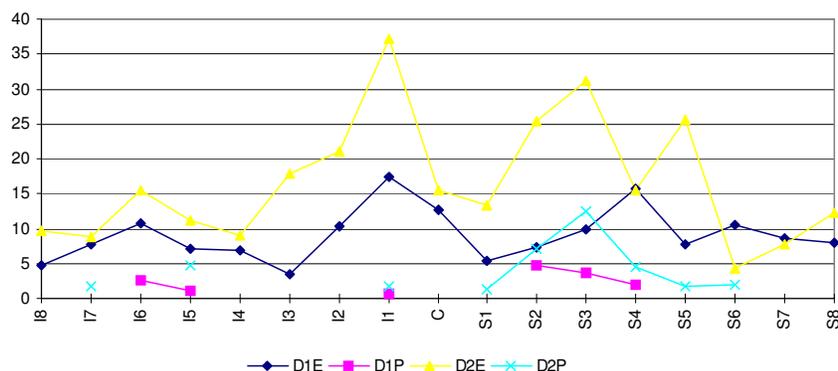


Figura 2- Representação gráfica do número de gotas em vinhas tradicionais.

Considerando o número de impactos no solo constata-se uma certa uniformidade na distribuição transversal. Tendo-se aplicado um débito/ha inferior na segunda situação, seria de esperar um menor número de impactos, o que não se verificou, pois a aplicação foi efectuada mais perto da vegetação; o aumento do número de impactos resultante de uma pequena diminuição da distância de aplicação é bastante significativo.

Relativamente às plantas o número de impactos é demasiado baixo, pelo que, mesmo aumentando o débito/ha, a penetração será muito reduzida. O factor determinante continua a ser, sem dúvida, a distância exagerada a que se faz a aplicação.

4.3- Taxas de cobertura de um solo em vinhas em patamares

O número de gotas determinado com as estacas e nos bardos das vinhas em patamares com taludes de ± 2 m de altura (ensaio 1 - **E1**) e com 4 m (ensaio 2 - **E2**) são os seguintes:

Quadro 3- Número de gotas determinadas em diferentes pontos dos patamares e no interior dos bardos.

	PI1	PI2	PI3	T1	PC1	PC2	PC3	T2	PS1	PS2	PS3	PIBE	PIBI	PCBE	PCBI	PSBE	PSBI
D1E1	0	0	4	29	56	49	23	34	21	20	12	0	0	3	1	4	0
D1E2	7	7	7	13	15	8	9	6	7	4	19	4	0	0	0	0	0
D2E1	0	14	8	17	41	28	10	21	10	11	6	14	0	31	0	12	3
D2E2	11	5	7	15	9	10	14	11	31	9	26	7	0	5	3	3	33

Representando graficamente estes valores tem-se:

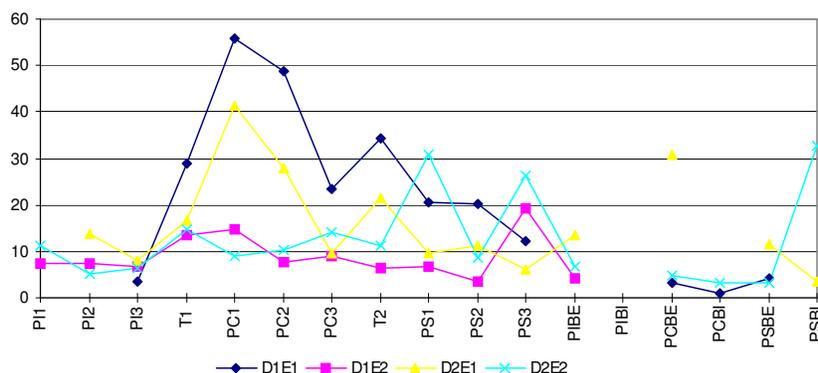


Figura 3- Representação gráfica do número de gotas determinadas em diferentes pontos dos patamares e no interior dos bardos.

Nos ensaios efectuados com o débito mais elevado e a maior altitude (**D1**), nos patamares com taludes mais baixos (**E1**), o patamar inferior praticamente não foi pulverizado, pois somente a parte interior teve 4 impactos / cm², recebendo o patamar central e o superior o maior número de impactos; este último teve ± metade do patamar central. O número de impactos determinados nos taludes é, quando comparado com os valores obtidos nos patamares laterais, bastante elevada (± 30).

Relativamente aos bardos apenas os dois do patamar central e o exterior do patamar superior foram ligeiramente pulverizados.

Nos patamares com taludes mais altos (**E2**), com o mesmo débito e altura de aplicação do ensaio anterior (**D1**), o número de impactos no solo foi, na maioria das situações, inferior, não se tendo registado qualquer impacto na zona dos cachos.

Com o débito mais baixo e a aplicação mais próxima do objectivo (**D2**), o número de impactos no solo dos patamares com taludes mais baixos (**E1**) foi, no geral, inferior à do ensaio anterior (**D1E1**), embora a uniformidade seja superior. Verificou-se um número razoável de impactos nos bardos exteriores do patamar central e superior.

Nos patamares mais altos (**E2**) mas em que a pulverização foi efectuada mais próxima das plantas e com o débito mais baixo (**D2**) o número de impactos no solo foi, no geral, inferior ao ensaio anterior (**D2E1**) tendo-se, no entanto, verificado uma deposição razoável no bardo interior do patamar superior.

4.4- Taxas de cobertura de um solo em vinhas ao alto

O número de gotas por unidade de área no solo e vegetação nas vinhas ao alto foram os seguintes:

Quadro 4- Valores das taxas de cobertura obtidos em vinhas ao alto.

	I10	I9	I8	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1	C	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
D1E	7	9	8	7	6	10	13	12	9	4	5	7	5	5	10	9	9	11	16
D1P	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0
D2E	22	27	22	17	20	14	20	12	10	9	15	8	6	6	13	17	15	11	11
D2P	1	1	0	0	1	3	2	2	4	1	0	2	0	0	1	1	1	2	0

Representando graficamente estes valores tem-se:

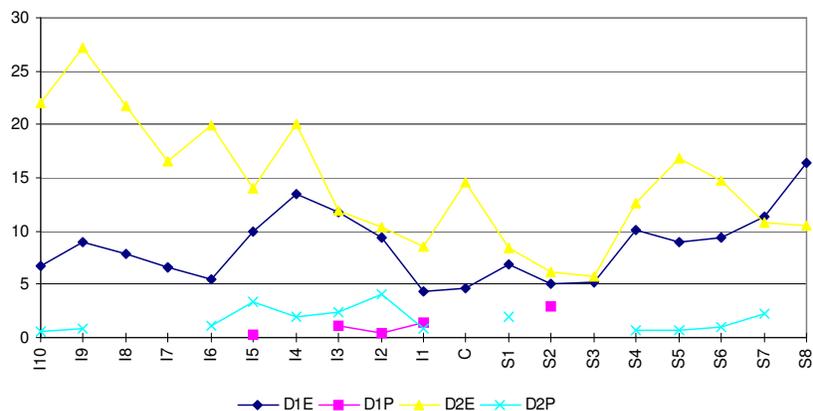


Figura 4- Representação gráfica do número de gotas por unidade de área no solo e plantas.

Considerando a deposição nas folhas de papel hidrosensível colocadas nas estacas (E), verifica-se um acréscimo significativo no ensaio em que a pulverização se efectuou mais junto às plantas com um débito inferior (D2), o que demonstra a importância da distância de aplicação. Nesta situação o número de gotas nas plantas (D2P) foi superior à obtida na primeira aplicação (D1P), embora insuficiente.

5- Conclusões

O número de impactos determinados nas folhas de papel hidrosensível colocadas nas estacas junto às plantas e na zona dos cachos dos bardos, permite-nos concluir que:

- a altura de aplicação foi muito superior à necessária para se obter o número de impactos que permita a eficácia do tratamento;
- é fundamental que ao nível dos alvos a pulverizar a corrente de ar tenha uma certa intensidade pois, caso contrário, o número de gotas por unidade de superfície no solo, poderá ser relativamente alto, mas a penetração no interior da vegetação não ser suficiente;
- o estudo do débito necessário para obter o número de impactos suficientes só terá interesse, caso se consiga resolver o ponto anterior.

Assim, e do exposto, pensámos que a pulverização aérea na Região Demarcada do Douro, devido a vários tipos de condicionalismos, nomeadamente, a presença de árvores nas cabeceira, presença de postes de alta tensão no meio das parcelas, das diferentes formas de armação do terreno, etc., tem grandes limitações, embora exista uma área importante onde eventualmente se possa obter resultados tecnicamente eficazes.

Bibliografia

- Bianchi-de-Aguiar, F. ; Santos, F. (1990). *Mecanização das vinhas de encosta na Região Demarcada do Douro*. Relatório final. Vila Real. UTAD. 46 pp.
- Santos, F. (1992). *Estudo e adaptação de um pulverizador de jacto transportado à cultura da vinha instalada em patamares na Região Demarcada do Douro*. Tese de Doutoramento. Vila Real. UTAD. 256 pp.
- Santos, F. (1994). *Técnicas de pulverização*. Vida Rural - Edição Especial Mecanização. Fevereiro: 23-28
- Santos, F. (1996). *Equipamentos para tratamento das culturas*. Série Didáctica - Ciências Aplicadas nº 61, UTAD. 61 pp.
- Santos, F. (1996). *A mecanização da vinha na Região Demarcada do Douro*. Vila Real. UTAD. 20 pp.(policopiado).
- Santos, F. (1996). *Mecanização da cultura da vinha*. Série Didáctica - Ciências Aplicadas nº 76, UTAD. 40 pp.
- Santos, F. (1996). *Os sistemas de regulação de débito nos pulverizadores*. AJAP - Associação dos Jovens Agricultores de Portugal **26**: 8 in Norte Agrícola.
- Santos, F. (1996). *Os sistemas de regulação de débito nos pulverizadores (cont.)*. AJAP - Associação dos Jovens Agricultores de Portugal **27**: 8 in Norte Agrícola.
- Santos, F. (1997). *Contribuição para a mecanização das vinhas tradicionais da Região Demarcada do Douro*. Vida Rural - Especial Maquinaria. Fevereiro: 26-30.
- Santos F. (1997). *Utilização de pulverizadores centrífugos de jacto transportado na cultura da vinha*. AJAP - Associação dos Jovens Agricultores de Portugal.

Resultados da análise de imagens de populações de gotas obtidas em folhas de papel hidrosensível; dimensão da amostra 300 X 200 pixels = 29.13 X 19.42 mm.

Amostra (cm2)	Ar.Pr. (%)	Ar.Br (%)	Nºobj. (amostra)	Nºobj. (cm2)	Ar.Got (mm2)	Per.Got. (mm)	Eix.M.Got. (mm)	Eix.m.Got. (mm)	NºGot.T. (cm2)
5.6570									
VINHAS HORIZONTAIS (VH)									
Débito 1(D1); Estacas (E); Esq/Dir(E/D)									
VHD1EE8									
VHD1EE7									
VHD1EE6									
VHD1EE5									
VHD1EE4									
VHD1EE3									
VHD1EE2									
VHD1EE1	0.07	99.93	1	0	0.41	2.77	0.90	0.49	0
VHD1EC	1.68	98.32	19	3	0.53	2.12	0.69	0.53	3
VHD1ED1	3.83	96.17	24	4	0.90	3.20	1.01	0.85	4
VHD1ED2	4.65	95.35	62	11	0.43	2.05	0.66	0.57	11
VHD1ED3	2.21	97.79	54	10	0.23	1.52	0.46	0.31	10
VHD1ED4	2.12	97.88	79	14	0.15	1.26	0.37	0.22	14
VHD1ED5	4.66	95.34	146	26	0.18	1.34	0.40	0.31	26
VHD1ED6	6.51	93.49	180	32	0.21	1.44	0.44	0.35	31
VHD1ED7	3.90	96.1	140	25	0.15	1.27	0.39	0.31	26
VHD1ED8	2.56	97.44	75	13	0.17	1.28	0.38	0.22	15
Débito 2(D2); Estacas (E); Esq/Dir(E/D)									
VHD2EE8	1.98	98.02	55	10	0.19	1.35	0.42	0.31	10
VHD2EE7	1.86	98.14	50	9	0.19	1.17	0.43	0.34	10
VHD2EE6	1.38	98.62	33	6	0.22	1.52	0.46	0.42	6
VHD2EE5	0.62	99.38	30	5	0.12	1.04	0.33	0.22	5
VHD2EE4	0.76	99.24	26	5	0.15	1.25	0.41	0.29	5
VHD2EE3	1.48	98.52	22	4	0.27	1.45	0.48	0.35	5
VHD2EE2	1.84	98.16	26	5	0.33	1.85	0.63	0.46	6
VHD2EE1	1.77	98.23	44	8	0.23	1.44	0.52	0.39	8
VHD2EC	1.70	98.3	24	4	0.34	1.88	0.60	0.53	5
VHD2ED1	1.68	98.32	34	6	0.22	1.37	0.42	0.55	8
VHD2ED2	1.77	98.23	33	6	0.28	1.57	0.48	0.40	6
VHD2ED3	1.61	98.39	45	8	0.19	1.34	0.46	0.35	8
VHD2ED4	1.50	98.5	27	5	0.24	1.47	0.46	0.41	6
VHD2ED5	2.11	98.87	35	6	0.34	1.86	0.65	0.55	6
VHD2ED6	1.90	98.1	44	8	0.22	1.52	0.48	0.38	9
VHD2ED7	2.28	97.72	29	5	0.39	2.12	0.68	0.49	6
VHD2ED8	2.68	97.32	44	8	0.31	1.79	0.55	0.47	9
Débito 1(D1); Plantas (P); Esq/Dir(E/D)									
VHD1PE8									
VHD1PE7									
VHD1PE6									
VHD1PE5									
VHD1PE4									
VHD1PE3									
VHD1PE2									
VHD1PE1									
VHD1PC									
VHD1PD1									
VHD1PD2	0.09	99.91	5	1	0.10	0.94	0.28	0.22	1
VHD1PD3									
VHD1PD4	0.10	99.9	12	2	0.05	0.79	0.23	0.15	2
VHD1PD5	0.07	99.93	9	2	0.04	0.64	0.20	0.19	2
VHD1PD6									
VHD1PD7									
VHD1PD8									

Débito 2(D2); Plantas (P); Esq/Dir(E/D)									
VHD2PE8									
VHD2PE7									
VHD2PE6									
VHD2PE5	0.57	99.43	34	6	0.10	0.96	0.29	0.25	6
VHD2PE4	0.20	99.8	18	3	0.06	0.82	0.22	0.17	3
VHD2PE3	0.19	99.81	18	3	0.06	0.73	0.25	0.19	3
VHD2PE2									
VHD2PE1									
VHD2PC									
VHD2PD1									
VHD2PD2									
VHD2PD3									
VHD2PD4	0.12	99.88	5	1	0.13	1.01	0.32	0.30	1
VHD2PD5									
VHD2PD6	0.22	99.78	16	3	0.08	0.95	0.29	0.22	3
VHD2PD7									
VHD2PD8									
VINHAS TRADICIONAIS (VT)									
Débito 1 (D1); Estacas (E); Inf/Sup (I/S)									
VTD1E8	1.14	98.86	21	4	0.24	1.56	0.52	0.41	5
VTD1E7	1.84	98.16	38	7	0.24	1.70	0.51	0.43	8
VTD1E6	2.14	97.86	48	8	0.20	1.32	0.43	0.38	11
VTD1E5	1.93	98.07	22	4	0.27	1.67	0.50	0.42	7
VTD1E4	2.31	97.69	32	6	0.34	1.87	0.58	0.51	7
VTD1E3	0.99	99.01	20	4	0.28	1.59	0.49	0.46	4
VTD1E2	3.78	96.22	58	10	0.37	2.02	0.61	0.53	10
VTD1E1	5.21	94.97	88	16	0.30	1.74	0.54	0.44	17
VTD1EC	3.79	96.21	68	12	0.30	1.84	0.57	0.48	13
VTD1ES1	0.82	99.18	30	5	0.15	1.28	0.37	0.34	5
VTD1ES2	0.73	99.27	40	7	0.10	1.00	0.31	0.28	7
VTD1ES3	1.09	98.91	54	10	0.11	1.06	0.32	0.25	10
VTD1ES4	2.05	97.95	84	15	0.13	1.11	0.33	0.22	16
VTD1ES5	0.92	99.08	42	7	0.12	1.08	0.31	0.22	8
VTD1ES6	1.70	99.3	53	9	0.16	1.21	0.36	0.30	11
VTD1ES7	1.20	98.8	44	8	0.14	1.17	0.35	0.30	9
VTD1ES8	0.95	99.05	45	8	0.12	1.04	0.31	0.28	8
Débito 2 (D2); Estacas (E); Inf/Sup (I/S)									
VTD2E8	1.34	98.66	57	10	0.14	1.15	0.34	0.22	10
VTD2E7	2.14	97.86	46	8	0.24	1.49	0.44	0.35	9
VTD2E6	2.01	97.99	87	15	0.13	1.09	0.33	0.22	15
VTD2E5	2.11	97.89	59	10	0.19	1.31	0.41	0.31	11
VTD2E4	1.91	98.09	45	8	0.21	1.47	0.47	0.31	9
VTD2E3	3.23	96.77	89	16	0.18	1.40	0.45	0.35	18
VTD2E2	4.86	95.14	113	20	0.23	1.49	0.49	0.27	21
VTD2E1	7.07	92.93	197	35	0.19	1.42	0.44	0.31	37
VTD2EC	5.40	94.6	73	13	0.35	2.06	0.65	0.55	15
VTD2ES1	2.27	97.73	70	12	0.17	1.38	0.42	0.33	13
VTD2ES2	3.56	96.44	139	25	0.14	1.27	0.39	0.28	25
VTD2ES3	3.75	96.25	174	31	0.12	0.99	0.31	0.22	31
VTD2ES4	3.88	96.12	83	15	0.25	1.51	0.55	0.39	16
VTD2ES5	4.60	95.4	137	24	0.18	1.27	0.45	0.28	26
VTD2ES6	1.42	98.58	23	4	0.33	2.23	1.24	0.25	4
VTD2ES7	3.53	96.47	32	6	0.45	2.89	1.27	0.29	8
VTD2ES8	5.30	94.7	62	11	0.43	2.62	1.13	0.33	12

Débito 1 (D1); Plantas (P); Inf/Sup (I/S)									
VTD1PI8									
VTD1PI7									
VTD1PI6	0.05	99.95	13	2	0.02	0.5	0.16	0.14	3
VTD1PI5	0.06	99.94	6	1	0.06	0.78	0.22	0.18	1
VTD1PI4									
VTD1PI3									
VTD1PI2									
VTD1PI1	0.19	99.81	4	1	0.27	1.77	0.53	0.36	1
VTD1PC									
VTD1PS1									
VTD1PS2	0.33	99.67	27	5	0.07	0.79	0.26	0.21	5
VTD1PS3	0.22	99.78	20	4	0.06	0.85	0.24	0.18	4
VTD1PS4	0.17	99.83	11	2	0.09	0.91	0.27	0.24	2
VTD1PS5									
VTD1PS6									
VTD1PS7									
VTD1PS8									
Débito 2 (D2); Plantas (P); Inf/Sup (I/S)									
VTD2PI8									
VTD2PI7	0.09	99.91	12	2	0.05	0.76	0.22	0.16	2
VTD2PI6									
VTD2PI5	0.24	99.76	21	4	0.05	0.72	0.2	0.14	5
VTD2PI4									
VTD2PI3									
VTD2PI2									
VTD2PI1	0.1	99.9	10	2	0.06	0.73	0.23	0.21	2
VTD2PC									
VTD2PS1	0.09	99.91	8	1	0.07	0.84	0.27	0.21	1
VTD2PS2	0.85	99.15	39	7	0.12	1.35	0.52	0.22	7
VTD2PS3	0.87	99.13	67	12	0.07	0.81	0.25	0.14	12
VTD2PS4	0.82	99.18	22	4	0.18	1.24	0.43	0.29	5
VTD2PS5	0.31	99.69	14	2	0.17	1.28	0.46	0.27	2
VTD2PS6	0.06	99.94	13	2	0.03	0.57	0.17	0.13	2
VTD2PS7									
VTD2PS8									
VINHAS AO ALTO (VA)									
Débito 1(D1); Estacas (E); Inf/Sup (I/S)									
VAD1EI10	3.32	96.68	37	7	0.49	2.39	0.75	0.65	7
VAD1EI9	2.62	97.38	49	9	0.29	1.91	0.58	0.48	9
VAD1EI8	3.55	96.45	47	8	0.45	2.23	0.72	0.57	8
VAD1EI7	2.06	97.94	33	6	0.31	2.00	0.61	0.50	7
VAD1EI6	1.60	98.4	34	6	0.29	1.81	0.56	0.44	6
VAD1EI5	3.19	96.81	52	9	0.32	1.97	0.61	0.49	10
VAD1EI4	3.64	96.36	75	13	0.27	1.81	0.57	0.45	13
VAD1EI3	3.41	96.59	62	11	0.29	1.83	0.57	0.46	12
VAD1EI2	3.21	96.79	48	8	0.34	1.98	0.62	0.51	9
VAD1EI1	0.92	99.08	23	4	0.21	1.56	0.48	0.41	4
VAD1EC	1.26	98.74	28	5	0.27	1.68	0.53	0.44	5
VAD1ES1	1.30	98.7	37	7	0.19	1.49	0.46	0.36	7
VAD1ES2	1.42	98.58	31	5	0.28	1.71	0.52	0.43	5
VAD1ES3	1.26	98.74	31	5	0.24	1.65	0.51	0.41	5
VAD1ES4	2.01	98.79	56	10	0.20	1.56	0.47	0.37	10
VAD1ES5	1.52	98.48	47	8	0.17	1.32	0.40	0.33	9
VAD1ES6	1.68	98.32	51	9	0.18	1.44	0.44	0.35	9
VAD1ES7	1.47	98.53	64	11	0.13	1.24	0.37	0.27	11
VAD1ES8	2.79	97.21	94	17	0.17	1.30	0.39	0.31	16

VINHAS EM PATAMARES (VP)									
Débito 1 (D1); Ensaio 1 (E1); Patamar Inf/Centr/Sup (PI/PC/PS)									
VPD1E1PI1									
VPD1E1PI2									
VPD1E1PI3	1.34	98.66	25	4	0.37	1.95	0.62	0.48	4
VPD1E1T1	7.84	92.16	156	28	0.27	1.80	0.56	0.44	29
VPD1E1PC1	13.93	86.07	293	52	0.25	1.75	0.54	0.44	56
VPD1E1PC2	9.29	90.71	259	46	0.19	1.50	0.46	0.35	49
VPD1E1PC3	4.42	95.58	124	22	0.19	1.39	0.41	0.31	23
VPD1E1T2	10.31	89.69	176	31	0.30	1.81	0.57	0.49	34
VPD1E1PS1	2.89	97.11	120	21	0.14	1.17	0.35	0.22	21
VPD1E1PS2	2.03	97.97	115	20	0.10	0.95	0.29	0.14	20
VPD1E1PS3	1.83	98.17	67	12	0.15	1.09	0.33	0.22	12
VPD1E1PIBE									
VPD1E1PIBI									
VPD1E1PCBE	0.74	99.26	18	3	0.22	1.57	0.50	0.38	3
VPD1E1PCBI	0.07	99.93	7	1	0.07	0.85	0.27	0.18	1
VPD1E1PSBE	2.38	97.62	24	4	0.55	2.27	0.83	0.67	4
VPD1E1PSBI									
Débito 1 (D1); Ensaio 2 (E2); Patamar Inf/Centr/Sup (PI/PC/PS)									
VPD1E2PI1	1.17	98.83	41	7	0.16	1.25	0.39	0.35	7
VPD1E2PI2	0.88	99.12	38	7	0.12	0.94	0.36	0.29	7
VPD1E2PI3	0.95	99.05	40	7	0.14	1.04	0.35	0.28	7
VPD1E2T1	2.00	98	68	12	0.15	1.24	0.38	0.22	13
VPD1E2PC1	3.38	96.62	69	12	0.23	1.47	0.45	0.35	15
VPD1E2PC2	1.55	98.45	43	8	0.20	1.36	0.42	0.35	8
VPD1E2PC3	1.34	98.66	51	9	0.15	1.05	0.33	0.28	9
VPD1E2T2	1.60	98.4	35	6	0.25	1.56	0.49	0.40	6
VPD1E2PS1	0.73	99.27	36	6	0.11	1.07	0.33	0.22	7
VPD1E2PS2	0.76	99.24	19	3	0.21	1.38	0.49	0.39	4
VPD1E2PS3	3.66	96.34	105	19	0.19	1.42	0.44	0.35	19
VPD1E2PIBE	0.17	99.83	24	4	0.04	0.55	0.18	0.14	4
VPD1E2PIBI									
VPD1E2PCBE									
VPD1E2PCBI									
VPD1E2PSBE									
VPD1E2PSBI									
Débito 2 (D2); Ensaio 1 (E1); Patamar Inf/Centr/Sup (PI/PC/PS)									
VPD2E1PI1	5.44	94.56	?		?	?	?	?	
VPD2E1PI2	3.31	96.69	76	13	0.24	1.54	0.50	0.44	14
VPD2E1PI3	1.53	98.47	44	8	0.19	1.38	0.42	0.35	8
VPD2E1T1	3.01	96.99	88	16	0.18	1.31	0.41	0.22	17
VPD2E1PC1	10.75	89.25	219	39	0.26	1.77	0.56	0.44	41
VPD2E1PC2	9.54	90.46	144	25	0.34	1.85	0.60	0.41	28
VPD2E1PC3	3.67	96.33	55	10	0.38	1.95	0.61	0.46	10
VPD2E1T2	3.65	96.35	120	21	0.17	1.36	0.42	0.35	21
VPD2E1PS1	0.97	99.03	58	10	0.10	0.93	0.28	0.22	10
VPD2E1PS2	2.71	97.29	59	10	0.24	1.51	0.47	0.34	11
VPD2E1PS3	1.93	98.07	35	6	0.32	1.91	0.66	0.50	6
VPD2E1PIBE	0.54	99.46	65	11	0.04	0.63	0.19	0.14	14
VPD2E1PIBI									
VPD2E1PCBE	3.07	96.93	56	10	0.10	0.89	0.29	0.14	31
VPD2E1PCBI									
VPD2E1PSBE	0.93	99.07	57	10	0.08	0.78	0.26	0.20	12
VPD2E1PSBI	0.55	99.46	16	3	0.16	1.12	0.40	0.32	3

	Débito 2 (D2); Ensaio 2 (E2); Patamar Inf/Centr/Sup (PI/PC/PS)								
VPD2E2PI1	1.01	98.99	54	10	0.09	0.89	0.27	0.22	11
VPD2E2PI2	0.58	99.42	31	5	0.11	0.92	0.28	0.14	5
VPD2E2PI3	0.46	99.54	39	7	0.07	0.83	0.23	0.14	7
VPD2E2T1	1.18	98.82	87	15	0.08	0.82	0.25	0.14	15
VPD2E2PC1	1.36	98.65	49	9	0.15	1.21	0.36	0.22	9
VPD2E2PC2	1.42	98.58	58	10	0.14	1.13	0.35	0.28	10
VPD2E2PC3	0.84	99.16	77	14	0.06	0.75	0.22	0.14	14
VPD2E2T2	3.24	96.76	55	10	0.29	1.69	0.57	0.44	11
VPD2E2PS1	4.29	95.71	160	28	0.14	1.32	0.44	0.20	31
VPD2E2PS2	2.01	97.99	44	8	0.23	1.44	0.45	0.22	9
VPD2E2PS3	5.51	94.49	137	24	0.21	1.44	0.44	0.31	26
VPD2E2PIBE	0.33	99.67	40	7	0.05	0.58	0.18	0.14	7
VPD2E2PIBI									
VPD2E2PCBE	0.29	99.71	30	5	0.06	0.76	0.22	0.10	5
VPD2E2PCBI	0.16	99.84	18	3	0.05	0.64	0.22	0.21	3
VPD2E2PSBE	0.19	99.81	18	3	0.06	0.71	0.22	0.14	3
VPD2E2PSBI	4.89	95.11	164	29	0.15	1.25	0.39	0.31	33