

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	2
<b>2</b>	<b>Pulverizadores para culturas herbáceas</b>	
2.1	Resumo da inspecção	5
2.2	Verificação de requisitos por medição	6
2.2.1	Rigor do manómetro principal	6
2.2.2	Capacidade da bomba	7
2.2.3	Distribuição transversal	8
2.2.3.1	Débito de bicos de pulverização	9
2.2.3.2	Pressão nos sectores da barra	10
2.2.3.3	Mesa de recuperação de líquido	11
2.3	Registo de resultados	15
<b>3</b>	<b>Pulverizadores para culturas arbustivas e arbóreas</b>	
3.1	Resumo da inspecção	18
3.2	Verificação de requisitos por medição	19
3.2.1	Pressão de trabalho estável (pressão de pulverização)	19
3.2.2	Rigor do manómetro principal	20
3.2.3	Capacidade da bomba	20
3.2.4	Distribuição	21
3.2.4.1	Débito de bicos de pulverização	21
3.2.4.2	Diferença entre os débitos médios dos lados esquerdo e direito	22
3.2.4.3	Pressão no circuito hidráulico	23
3.2.4.4	Medições complementares (painel recuperador de líquido)	24
3.3	Registo de resultados	26
<b>4</b>	<b>Tabelas de débito de bicos de pulverização</b>	
4.1	Bicos de fenda	29
4.1.1	Código ISO de cores	29
4.1.2	Código tradicional de cores	30
4.2	Bicos de jacto cónico	31
4.3	Pastilhas / discos retentores de débito	32
<b>5</b>	<b>Agradecimentos</b>	33
<b>6</b>	<b>Bibliografia citada</b>	33



## 1. Introdução

Neste documento, elaborado para a prática dos cursos de inspeção de equipamento de pulverização, abordam-se os ensaios de funcionamento que requerem a medição de débito e pressão, em diferentes pontos do respectivo circuito hidráulico, para comprovarem o seu adequado estado de conservação.

O esquema proposto no capítulo 2, com procedimentos para verificar os requisitos da inspeção de equipamento com barras para aplicação em culturas herbáceas, teve como principal base as notas apresentadas nas múltiplas sessões de esclarecimento no âmbito da inspeção de equipamento de aplicação em cereais, desenvolvidas em 2008, pela equipa de técnicas de aplicação da Direcção de Serviços de Produtos Fitofarmacêuticos e Sanidade Vegetal, com apoio da *Bayer Crop Science* e especial colaboração da delegação Ibérica, da Empresa Internacional AAMS e da TOMIX.

Com efeito, para preparar aquele capítulo, seguiu-se a Norma Europeia intitulada, na versão inglesa, “Agricultural machinery – Sprayers – in use – Part 1: Field crop sprayers” (EN 13 790 (1)) e, para seguir a terminologia usada no âmbito das técnicas de aplicação, consultaram-se os documentos, neste âmbito, do GADR em 2001 (2) e 2006 (3). Assinala-se, porém, que as fichas que se apresentam adaptadas desta EN poderão divergir ligeiramente da redacção da sua versão em português, pois, a elaboração das notas para inspeção de pulverizadores de cereais, indicadas na parágrafo anterior, e adaptadas na sua totalidade para este caderno, foi anterior à divulgação oficial da respectiva tradução.

Todavia, a consulta cuidada da NP EN 13 790 - 2 (4) e dos Anexos do Decreto-Lei nº 86/2010 (5) de 15 de Julho (cujas leituras atentas se aconselham, para melhor percepção das exigências para a inspeção de equipamento de produtos fitofarmacêuticos), fundamentaram a apresentação, no capítulo 3, dos requisitos a desenvolver perante os componentes, de verificação essencial, para apurar as condições de funcionamento da máquinas de produtos fitofarmacêuticos de culturas arbustivas e arbóreas. Também se adaptaram informações do documento específico da AAMS para a inspeção de equipamento de produtos fitofarmacêuticos, cuja versão em português se encontra em preparação, e do documento, em elaboração, com indicações para calibração e inspeção de equipamento de pulverização de produtos fitofarmacêuticos (6).

A consulta de documentos, para registo de dados das máquinas examinadas, utilizados por algumas das Entidades proponentes à formação de Centros de Inspeção Periódica de Pulverizadores, como a APAS, o COTHN, a ENGUIRELVA e a Escola Superior Agrária de Beja, permitiu igualmente consolidar o conteúdo destas notas.

Como se apresentou noutro documento (7), a inspeção de equipamento de pulverização de produtos fitofarmacêuticos, ao assegurar o correcto funcionamento dos seus componentes, envolve preocupações ao nível de segurança e de protecção da saúde humana e ambiental, visando primordialmente a verificação da eficácia na operação da aplicação.

Em Portugal, a inspeção de pulverizadores de produtos fitofarmacêuticos tem sido efectuada, voluntariamente, por diversas entidades (8), estando previsto que a primeira inspeção do equipamento de produtos fitofarmacêuticos (excluindo os pulverizadores de dorso e outros pequenos aparelhos) passará a obrigatória até ao ano de 2015, por força do Regulamento e do Conselho Europeu “Uso Sustentável de Produtos Fitofarmacêuticos”. A inspeção obrigatória, e periódica como indicado na Directiva, constituirá um pilar fundamental para a correcta aplicação dos produtos, com salvaguarda dos riscos para o aplicador e para o ambiente e memória da eficácia dos tratamentos.



Este caderno tem igualmente o objectivo de preparar pessoal devidamente habilitado a verificar o correcto funcionamento do equipamento de forma a permitir a maior precisão entre a calibração para a aplicação de um volume de calda previamente estabelecido e o volume de calda realmente aplicado.

Como é evidente, o débito dos bicos de pulverização, normalmente expresso em L/min, depende da pressão e do respectivo diâmetro. Uma vez escolhida a velocidade de trabalho e conhecida a largura de trabalho, o sucesso na calibração da máquina, para um volume de calda previamente estabelecido, depende do rigor do cálculo daquele débito.

Este tipo de calibração depende da precisão entre o valor do débito tabelado, para a pressão escolhida, dos bicos de pulverização hidráulica e os valores verificados com o pulverizador em funcionamento.

Assim especial cuidado tem de ser dado, neste documento, aos débitos de todos os bicos e à exactidão da pressão indicada no manómetro e em diferentes sectores de pulverização das máquinas. Aliás a legislação para as inspeções considera imprescindível o rigor dos instrumentos de Regulação, Medição e Controlo,

para que os dispositivos de controlo de pressão mantenham uma pressão de trabalho constante respeitante a uma rotação constante da bomba.

A consulta do *Manual de inspección de equipos aplicación de fitosanitarios* (9) permitiu acrescentar breves, mas valiosos, comentários nos procedimentos propostos para as medições exigidas na inspeção de pulverizadores de culturas herbáceas e de culturas arbustivas arbóreas, apresentadas, respectivamente, nas alíneas 2.2 e 3.2.

Neste documento apresentam-se resultados de proveitosos métodos, com a mesa de recuperação de líquido da AAMS, para aferir a distribuição de barras horizontais e de medições complementares da qualidade da distribuição vertical de pulverizador pneumático, com os painéis de recuperação de líquido da COTHN, ambos desenvolvidos informaticamente pela AAMS, na sessão prática do 1º curso de inspeção, realizada na AGROMAIS, em 2012.

Para comparar os valores dos débitos medidos com os dados no fabricante, no capítulo 4 constam as tabelas, com os valores de referência, do débito de aplicação mais habituais no equipamento de aplicação.



Um muito restrito tipo de instrumentos necessários para verificar a uniformidade da pulverização, vulgar nas acções para formação de formadores de operadores de aplicação de produtos fitofarmacêuticos, também se pode utilizar nas inspeções. Todavia, a inspeção das máquinas requer a utilização de sistema informático para gestão de dados e não é fácil sem a utilização de instrumentos específicos de modo a assegurar o rigor dos ensaios por medição referido nas normas em vigor (ex: medição da regularidade na distribuição horizontal e vertical, rigor na leitura de manómetros, medição de débitos e da uniformidade de pressão no circuito hidráulico de pulverização).

*A forma e os dados apresentados neste caderno têm o objectivo de facilitar a realização da componente prática nos cursos de inspeção. Com este documento não se pretende criar um modelo de relatório dos resultados obtidos com equipamento exclusivo para inspeção.*

## 2. Pulverizadores de barras horizontais

### 2.1 Resumo da Inspeção #

#### RESUMO DA INSPECÇÃO

Item	Requisito	Inspeção/Ensaio de funcionamento	Medição	Notas
1	Elementos de transmissão de potência	X		
2	Bomba		X	
2.1	- Capacidade			No manómetro
2.2	- Pulsações	X		
2.3	- Válvula de segurança de pressão, se aplicável	X		
2.4	- Fugas	X		
3	Agitação	X		Depósito meio cheio
4	Depósito de calda			Na abertura do depósito de calda No incorporador de produto  Fiável Fiável
4.1	- Fugas	X		
4.2	- Crivo	X		
4.3	- Rede (no incorporador de produto) *	X		
4.4	- Compensação de pressão	X		
4.5	- Indicador de nível	X		
4.6	- Esvaziamento	X		
4.7	- Dispositivo anti-retomo *	X		
4.8	- Recipiente incorporador de produto *	X		
4.9	- Dispositivo de limpeza de embalagens*	X		
5	Sistemas de medição, de comandos e de regulação			Fiável
5.1	- Fiabilidade/fugas	X		
5.2	- Accionamento dos dispositivos de comando	X		
5.3-5.6	- Manómetro	X	X	
5.7	- Outros dispositivos de medição	X	X	
6	Tubagem rígida e flexível			Pressão máxima admissível do sistema
6.1	- Fugas			
6.2	- Estrangulamento/desgaste			
7	Filtragem			
7.1	- Presença de filtros			
7.2	- Limpeza*			
7.3	- Facilidade de substituição de elementos de filtragem	X		
8	Barra de pulverização			Na posição de transporte Uniforme  Na posição de pulverização Barra/secções na extremidade
8.1	- Estabilidade/rectilínea	X		
8.2	- Retorno automático	X		
8.3	- Bloqueio seguro	X		
8.4	- Distância entre bicos/orientação	X		
8.5	- Altura dos bicos	X		
8.6	- Contaminação do pulverizador por produto	X		
8.7	- Prevenção de danos dos bicos	X		
8.8	- Controlo dos sectores da barra	X		
8.9	- Regulação de altura	X		
8.10	- Amortecimento compensação de declives	X		
8.11	- Variação de pressão		X	
9	Bicos			
9.1	- Idênticos	X		
9.2	- Gotejamento	X		
10	Distribuição			
10.1	- Medição no banco de ensaio de bicos		X	
10.2	- Medição de débito		X	

Nota: Inspeção = observação da máquina para verificar todos os elementos e a sua correcta montagem  
Ensaio de funcionamento = verificação do funcionamento normal da máquina ou dos componentes para comprovar o funcionamento como especificado  
Medição = determinação dum valor pela utilização dum dispositivo ou instrumento

\*se aplicável

# adaptado da EN 13790-1 ANEXO A



## 2.2 Verificação de requisitos por medição

### 2.2.1 Rigor do manómetro principal

Para aferir o rigor na leitura de pressão, os manómetros devem ser testados no pulverizador ou em mesa de ensaio. As medições devem realizar-se com pressões crescentes e decrescentes.



Verificação do rigor de leitura do manómetro

Leitura do manómetro inspecionado	Leitura ascendente			Leitura descendente		
	Manómetro P <sub>2</sub> drz	Erro Absoluto (bar)	Erro relativo (%)	Manómetro P <sub>2</sub> drz	Erro Absoluto (bar)	Erro relativo (%)

Erro admissível para leituras:

- entre 1 e 2 bar; aprox. 0,2 bar
- superiores a 2 bar; 10 % do valor real






### 2.2.2 Capacidade da bomba

Observar:

- movimento de retorno de líquido para o depósito principal (recirculação claramente visível quando se pulveriza ao regime nominal da tomada de força com o depósito cheio a metade da sua capacidade – adaptado de *agitação*, alínea 4.3 da EN 13 790 -1), com todos os bicos da barra em funcionamento;
- regularidade do ponteiro no manómetro de referência colocado no bico de pulverização.

Quando os pulverizadores não têm adaptador para verificar o correcto funcionamento das bombas, com os tipos de dispositivos abaixo apresentados (caso muito frequente), ou quando não se conhece a pressão máxima de trabalho das bombas, deve colocar-se um manómetro de referência num bico de extremidade da barra e durante o ensaio deve ser estabelecida a pressão máxima de trabalho recomendada pelo fabricante do pulverizador ou do bico (ada ) da EN 13 790 -1).



A utilização de manómetro de aferição/calibrador permite verificar a existência de quebras de pressão no respectivo circuito hidráulico e de pulsações originadas pela bomba.

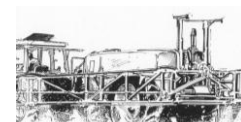
. pulsações na pressão: o movimento oscilatório do ponteiro do manómetro de referência no bico de pulverização (lado esquerdo da Fig. seguinte) pode ser causado, sobretudo em bombas de menor capacidade, por incorrecta pressão do tanque de oscilação (três imagens do lado direito).



### 2.2.3. Distribuição transversal

Um dos processos, indicados pela norma em vigor, para aferir a distribuição da barra é por medição de débito de bicos (apresentado em 2.2.3.1 na pág. seguinte) e da pressão em distintos sectores da barra de pulverização (no mínimo com duas pressões de referência estabelecidas no manómetro do pulverizador, ver 2.2.3.2). O erro permitido nestas duas medições é de 10 %. (como se pode observar, no ponto 10, da lista de requisitos, actualmente em vigor, para a inspecção de pulverizadores de culturas baixas, apresentada no capítulo 2.3).

No entanto o cálculo do coeficiente de variação (c.v.) e da sobreposição dos jactos leques, obtido por mesa de recolha de líquido é igualmente aceite para avaliar este item, como se resume na alínea 2.2.3.3.





### 2.2.3.1 Débito de bicos de pulverização

Débito de bicos de pulverização (L/min)

Tipo de bico e cor \_\_\_\_\_

pressão (bar) \_\_\_\_\_

débito tabelado para pressão utilizada \_\_\_\_\_ (L/min)



_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)
_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)	_____ (L/min) _____ (diferença para valor tabelado %)

Débito total \_\_\_\_\_ L/min



2.2.3.2 Pressão nos sectores da barra \*

Como se indicou em 2.2.3 para avaliar a distribuição horizontal, sem recorrer a uma mesa de recolha de líquido (2.2.3.3), está igualmente prevista, na norma actual, a verificação dos débitos dos bicos (2.2.3.1) e do equilíbrio de pressão no circuito de hidráulico.

- diferença de pressão admitida: 10 %.



Pressão de refª (P1)  
(manómetro do pulverizador)

P1 \_\_\_\_\_ bar

Pressão verificada em distintos sectores (PS) /// diferença entre P1 e PS1 (%)

 \_\_\_\_\_ (%)  
 \_\_\_\_\_ (%)  
 PS1' \_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)  
 PS1'' \_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)

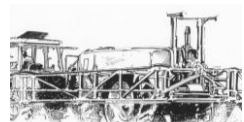
Pressão de refª (P2)  
(manómetro do pulverizador)

P2 \_\_\_\_\_ bar

Pressão verificada em distintos sectores (PS) /// diferença entre P2 e PS2(%)

PS2' \_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)  
 PS2'' \_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)  
 PS2''' \_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)  
 PS2'''' \_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)

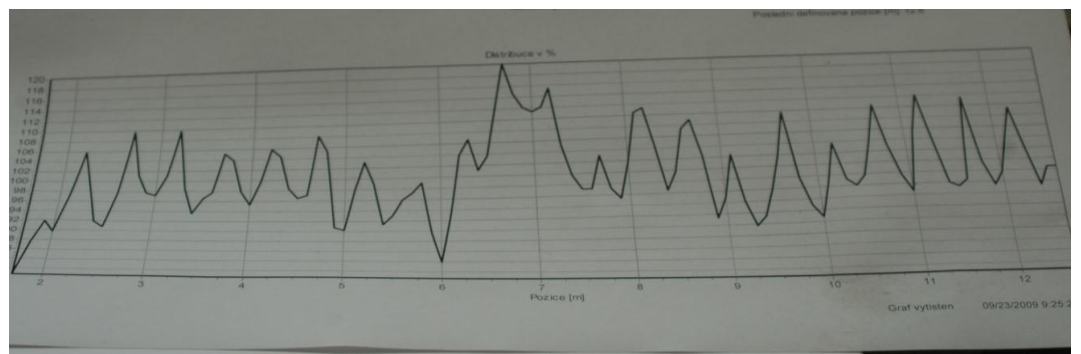
\* comparar as duas pressões de referência do manómetro do pulverizador (P1 e P2), com os valores do manómetro de aferição, colocado no local de um bico na extremidade de cada sector da barra (neste caso em 4 distintos sectores, para cada uma das pressões do manómetro do pulverizador: PS1', PS1'', PS1''', PS1'''' e PS2', PS2'', PS2''' e PS2'''')



### 2.2.3.3 Mesa de recuperação de líquido

A utilização de uma mesa de recuperação de líquido, prática corrente nos Centros fixos de inspeção de pulverizadores, noutros Estados Membros, permite conferir a qualidade da distribuição horizontal, de uma forma muito mais produtiva do que os procedimentos por medição de débito e de pressão, igualmente aceites na legislação em vigor, como se apresentou nas alíneas 2.2.3.1 e 2.3.3.2.

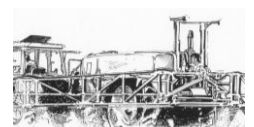
A mesa de distribuição, com ligação a um sistema informático adequado, fornece os dados do c.v. da distribuição, assim como o valor de sobreposição do líquido (quantidade de líquido recolhido, na faixa de sobreposição dos jactos, em cada canalículo da mesa de recuperação, não se deve desviar mais do que  $\pm 20\%$  do valor médio total – adaptado da alínea 4.10.1 b., da EN 13 790 – 1). Nas imagens de ensaios desenvolvidos na *Nozzle Test Center*, da HARDI, em *...* e num Centro fixo de inspeção Belga, a distribuição está dentro dos limites imp





No entanto considera-se pertinente, salientar que o resultado final, da inspeção do mesmo pulverizador de barras, pode divergir com o método utilizado para apreciar a distribuição horizontal. Por ex., os resultados da análise daquele requisito, através de uma mesa de recuperação de líquido - coeficiente de variação ( $< 10\%$ ) e do desvio máximo relativo ao valor médio relativo à sobreposição de jactos de pulverização da barra ( $< 20\%$ ) - , podem divergir dos resultados alcançados por medição de débito e de pressão (desvio do débito relativamente ao débito tabelado e quebra de pressão no circuito  $\leq 10\%$ ).

Em seguida observa-se a mesa de recuperação de líquido utilizada da prática do 1º curso de inspectores de equipamento de pulverização (AGROMAIS; Golegã, 2012) e o resumo de resultados, depois do adequado tratamento informático da AAMS. Com este exemplo pretende-se exemplificar o facto do resultado final da avaliação da distribuição poder variar consoante o método de apreciação (registou-se o débito inferior, em mais de 10 % relativamente ao valor padrão, em 3 bicos, mas, por outro lado, o c.v. da pulverização da barra esteve dentro do limite aceite, i.e inferior a 10 %).



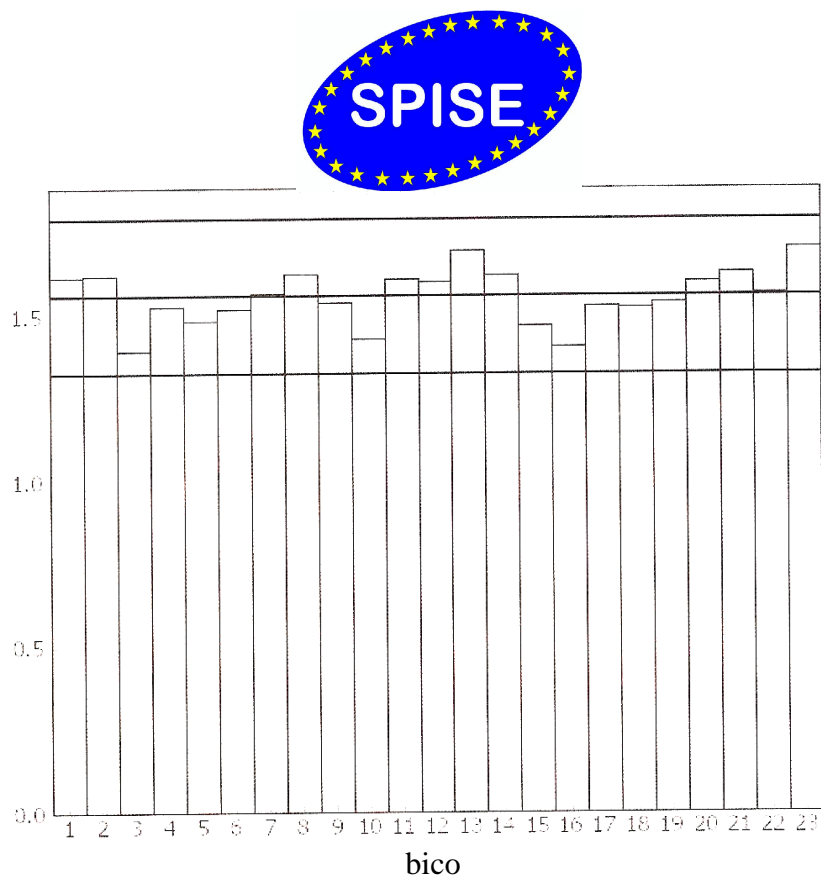
## Resultado de mesa de distribuição (c.v. $\leq 10$ %)

Pressão de testes(bar): 2

C.V. (%): 8.19

Distância entre bicos (cm): 50

1	1.61800	6	1.52000	11	1.61000	16	1.40500	21	1.63000
2	1.62400	7	1.56900	12	1.60400	17	1.53000	22	1.56600
3	1.39600	8	1.62600	13	1.69900	18	1.52500	23	1.70700
4	1.52900	9	1.54000	14	1.62300	19	1.53900		
5	1.48600	10	1.43200	15	1.47100	20	1.60300		



Coeficiente de variação (c.v.) 8,19 %.

Máxima variação permitida: 10 %

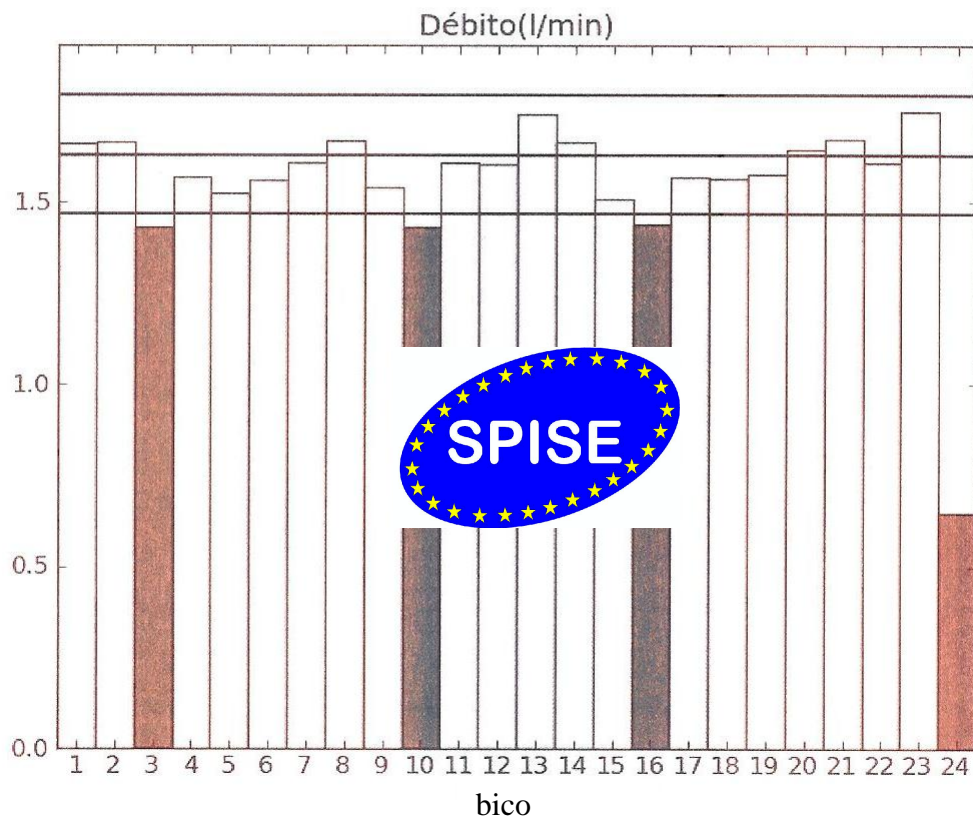
Adaptado de registo informático da AAMS





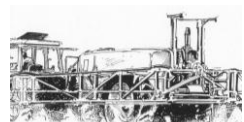
## Resultado da medição de débitos dos bicos da barra de pulverização

1	1.61770	6	1.51966	11	1.60980	16	*1.40530	21	1.62960
2	1.62415	7	1.56912	12	1.60359	17	1.53019	22	1.56643
3	*1.39612	8	1.62601	13	1.69923	18	1.52541	23	1.70697
4	1.52910	9	1.54036	14	1.62300	19	1.53864	24	*0.63003
5	1.48610	10	*1.43172	15	1.47085	20	1.60332		



Como se pode observar nas colunas coloridas registou-se débito insuficiente em 3 bicos de pulverização.  
(a variação do débito dos bicos do mesmo tipo não deve exceder em +/- 10 % o débito tabelado pelo fabricante)


Adaptado de registo informático da AAMS



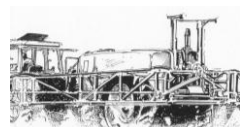
## 2.3 Registo de resultados

Em seguida apresentam-se os quadros para registar os resultados da inspeção.

### Registo de Verificação Técnica #

<b>Local da verificação :</b>	Relatório de inspeção dos pulverizadores de culturas herbáceas adaptado da Norma EN 13790-1	
<b>Nome do proprietário:</b>		
<b>Morada do proprietário:</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Tipo</b>
	<input type="checkbox"/> suspenso <input type="checkbox"/> rebocado	
		
	<input type="checkbox"/> empresa aplicadora <input type="checkbox"/> cooperativa	
<b>NOTAS:</b>		
Resultado da inspeção		
<b>Assinatura</b>		
<input type="checkbox"/> sem defeitos <input type="checkbox"/> pequenos defeitos <input type="checkbox"/> defeitos graves		
<b>Selo de aprovação</b>		
<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não		

# adaptado de EN 13790-1 ANEXO B



O estado geral do pulverizador assim como o seu grau de limpeza devem ser igualmente avaliados:

Componente	Descrição		Defeito				Observações gerais relativas ao estado do pulverizador
			Nenhum	Pequeno	Grave	Reparado	
a) estado geral do pulverizador	Limpeza						

(Continuação)

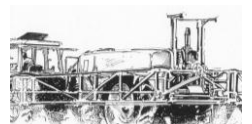
Componente	Descrição	Requisito	Defeito				Observações gerais relativas ao estado do pulverizador
			Nenhum	Pequeno	Grave	Reparado	
1-Transmissão de potência		Resguardos					
2-Bomba	<input type="checkbox"/> de êmbolo	Capacidade					
	<input type="checkbox"/> de membrane	Pulsações					
	<input type="checkbox"/> .....	Válvula de segurança					
	... l/min a ..... bar	Fugas					
3-Agitação	<input type="checkbox"/> Mecânica	Recirculação					
	<input type="checkbox"/> Hidráulica						
4-Depósito de calda	Volume ..... litros	Fugas					
		Crivo					
		Grelha					
		Comp					
		Indica					
		Esvaz					
		Dispositivo anti-retorno *					
		Recipiente incorporador de produto					
		Dispositivo de limpeza *					
5-Sistemas de medição, de comando e de regulação		Função					
		Fugas					
		Funcionamento dos comandos					
		Manómetro					
		• legibilidade -----					
		• marcação -----					
		• diâmetro -----					
		• precisão -----					
• estabilidade do ponteiro -----							
Outros dispositivos de medição (erro <5%)							
6-Tubagem rígida e flexível		Fugas					
		Estrangulamento/desgaste					
7-Filtragem		Presença de filtros					
		Limpeza *					
		Elemento filtrante substituível					

\* se aplicável



(Continuação)

Componente	Descrição	Requisito	Defeito				Observações gerais relativas ao estado do pulverizador
			Nenhum	Pequeno	Grave	Reparado	
8-Barra de pulverização	Largura de trabalho.....m Distância entre bicos ..... cm Número de sectores .....	Estabilidade/rectilínea					
		Simetria					
		Retorno automático					
		Bloqueio seguro					
		Distância entre bicos/orientação					
		Altura das bicos (10 cm ou 1%)					
		Contaminação do pulverizador					
		Prevenção de danos nos bicos					
		Comando das secções da barra					
		Regulação de altura					
		Amortecimento					
		Compensação de declives					
		Variação d (< 10%)					
9-Bicos	Nº de bicos .....	Idênticos					
	Tipo .....	Gotejamer					
10-Distribuição transversal	Cv verificado .....%	Coeficiente					
		Desvio máximo relativo ao valor médio ( $\leq 20\%$ )					
		<b>ou</b>					
		Desvio do débito relativamente ao débito tabelado ( $\leq 10\%$ )					
		Quebra de pressão (ponto de medição/extremo da secção, $\leq 10\%$ )					



### 3. Pulverizadores de vinhas e pomares

#### 3.1 Resumo da Inspeção #

	Requisito	Inspeção/Ensaio de funcionamento	Medição	Notas
1	Elementos de transmissão de potência e ventilador	X		
2	Bomba		X	No manómetro
2.1	- Capacidade			
2.2	- Pulsações	X		
2.3	- Válvula de segurança de pressão, se aplicável	X		
2.4	- Fugas	X		
3	Agitação	X		Depósito meio cheio
4	Depósito de calda			Na abertura do depósito principal No incorporador de produto
4.1	- Fugas	X		
4.2	- Crivo	X		
4.3	- Rede (no incorporador de produto*)	X		
4.4	- Compensação de pressão	X		
4.5	- Indicador de nível	X		
4.6	- Esvaziamento	X		
4.7	- Dispositivo anti-retomo*	X		
4.8	- Recipiente incorporador de produto*	X		
4.9	- Dispositivo de limpeza de embalagens*	X		
5	Sistemas de medição, de controlos e de regulação			Fiável
5.1	- Fiabilidade/Perdas	X		
5.2	- Pressão de trabalho estável		X	
5.3	- Accionamento de comandos	X		
5.4	- Aplicação para um só lado	X		
5.5 - 5.8	- Manómetro	X	X	
5.9	- Outros dispositivos de medição		X	
6	Tubagem rígida e flexível			Pressão máxima admissível do sistema
6.1	- Fugas	X		
6.2	- Estrangulamento/desgaste			
6.3	- Sem contacto com jacto de pulverização			
7	Filtragem			
7.1	- Presença de filtros			
7.2	- Limpeza*			
7.3	- Facilidade de substituição de elementos de filtragem			
8	Bicos			
8.1	- Adequados	X		
8.2	- Simetria	X		
8.3	- Gotejamento	X		
8.4	- Fecho	X		
8.5	- Regulação	X		
9	Distribuição			
9.1	- Uniformidade do jacto de pulverização	X		
9.2	- Débito dos bicos		X	
9.3	- Diferença de pressão		X	
10	Ventilador			
10.1	- Velocidade rotacional	X		
10.2	- Desligamento	X		
10.3	- Pás deflectoras orientáveis	X		
10.4	- Gotejamento	X		
Nota: Inspeção = observação da máquina para verificar todos os elementos e a sua correcta montagem Ensaio de funcionamento = verificação do funcionamento normal da máquina/componente para comprovar o funcionamento como especificado Medição = determinação dum valor pela utilização dum dispositivo ou instrumento				

\*se aplicável

# adaptado de NP EN 13 790 -2





## 3.2 Verificação de requisitos por medição

### 3.2.1 Pressão de trabalho estável (abrir/fechar o circuito de pulverização)

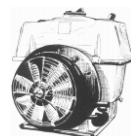
Todos os dispositivos para ajustar a pressão devem manter uma pressão de trabalho estável, para as velocidades de rotação constantes e alcançar a mesma pressão de trabalho depois do equipamento ter sido desligado e ligado novamente (adaptado de 4.5.2 da NP EN 13 790 -2).

Para comprovar a recuperação e estabilidade da pressão ao retomar o funcionamento do equipamento de pulverização deve-se registar a pressão no manómetro do pulverizador:

1. em funcionamento: \_\_\_\_\_ bar
2. parar a pulverização
3. ler a pressão após retomar novamente a pulverização \_\_\_\_\_ bar



Admite-se uma variação, entre os valores obtidos em 1 e 3, de 10 %



### 3.2.2 Rigor do manómetro principal

Verificação do rigor de leitura do manómetro:

Leitura do manómetro inspecionado	Leitura ascendente			Leitura descendente		
	Manómetro P <sub>2</sub> d <sub>2</sub>	ERRO ABSOLUTO (bar)	ERRO relativo (%)	Manómetro P <sub>2</sub> d <sub>2</sub>	ERRO ABSOLUTO (bar)	ERRO relativo (%)



Erro admissível para leituras:

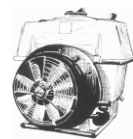
- entre 1 e 2 bar; aprox. 0,2 bar
- superiores a 2 bar; aprox. 10 % do valor real

### 3.2.3 Capacidade da bomba

Em seguida resumem-se as indicações do ponto 2.2.2, para aferir o funcionamento das bombas do equipamento de pulverização sem adaptador para o respectivo ensaio de funcionamento.

Observar:

- movimento de retorno de líquido para o depósito principal, com os bicos em funcionamento (recirculação claramente visível quando se pulveriza ao regime nominal da tomada de força com o depósito cheio a metade da sua capacidade)
- regularidade do ponteiro no manómetro de referência colocado no bico de pulverização.



### 3.2.4 Distribuição \*

#### 3.2.4.1 Débito de bicos de pulverização #


o débito de cada bico, de igual tipo e diâmetro, **não** deve **divergir** mais de 15 % do débito indicado pelo fabricante ( $\leq 15$  % valor tabelado)

Posição	Tipo	Débito tabelado (L/min)	Débito medido (L/min)	Diferença para débito tabelado (%)

Posição	Tipo	Débito tabelado (L/min)	Débito medido (L/min)	Diferença para débito tabelado (%)

**ou**

o débito **médio** de todos os bicos com a mesma identificação  $\leq 10$  % (no caso de não se conhecer o débito nominal dos bicos, como é frequente do equipamento com bicos de jacto regulável, calcula-se o débito médio de cada um dos diferentes tipos de bicos e comparar-se-á o débito individual de cada bico com o débito médio correspondente. O desvio neste caso não pode ser superior a 10 %) – ponto 4.9.



Posição	Tipo	L/min	Média de cada tipo de bico L/min	Diferença

Posição	Tipo	L/min	Média de cada tipo de bico L/min	Diferença

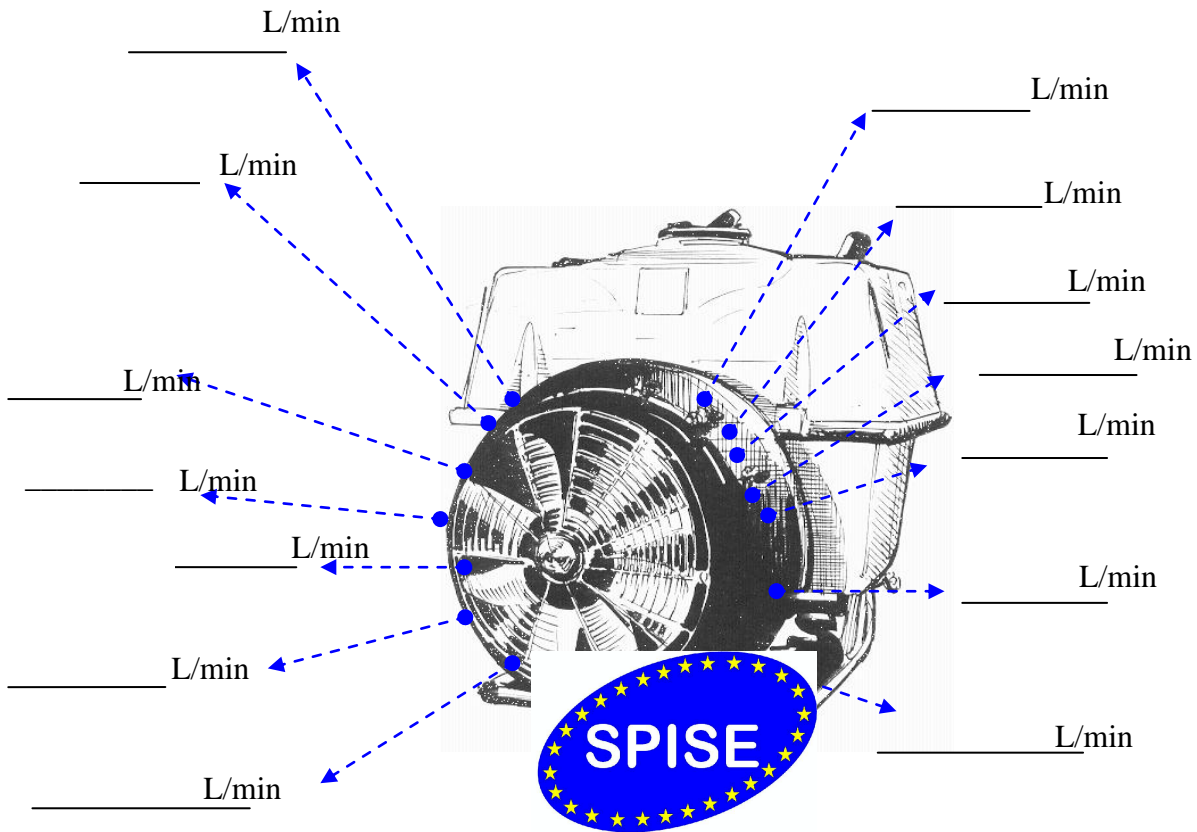
\* observar a uniformidade do jacto de pulverização, sem ventilação auxiliar, excepto no caso dos pulverizadores pneumáticos, em que o fluxo de ar criado pelo ventilador é fundamental para a formação e emissão das gotas

# a medição de débito dos bicos de pulverização hidráulica, realiza-se com o ventilador desligado



### 3.2.4.2 Diferença entre os débitos médios dos lados esquerdo e direito

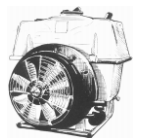
Para uma pulverização simétrica, a diferença de débitos médios entre o lado esquerdo e direito deve ser menor de 10 %.



Média do débito lado esquerdo \_\_\_\_\_ L/min Média do débito lado direito \_\_\_\_\_ L/min

Diferença da média do débito esquerdo / direito \_\_\_\_\_ %

Débito total \_\_\_\_\_ L/min



### 3.2.4.3 Pressão no circuito hidráulico \*

Um manómetro de referência deve ser colocado, na extremidade de cada sector de pulverização, no mesmo local que um bico.

- diferença de pressão admitida: 15 %.



Pressão de ref<sup>a</sup> (P1)  
(manómetro do pulverizador)

Pressão verificada em distintos sectores (PS1) /// diferença entre P1 e PS1 (%)

P1 \_\_\_\_\_ bar



\_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)

\_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)

\_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)

PS1 "" \_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)

Pressão de ref<sup>a</sup>(P2)  
(manómetro do pulverizador)

Pressão verificada em distintos sectores (PS2) /// diferença entre P2 e PS2(%)

P2 \_\_\_\_\_ bar

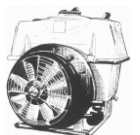
PS2' \_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)

PS2'' \_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)

PS2''' \_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)

PS2'''' \_\_\_\_\_ /// \_\_\_\_\_ (%)

\* comparar as duas pressões de referência no manómetro do pulverizador (P1 e P2), com os valores do manómetro de referência, colocado no local de um bico na extremidade de cada sector do circuito de pulverização (neste caso em 4 distintos sectores, para cada uma das pressões do manómetro do pulverizador: PS1', PS1'', PS1''', PS1'''' e PS2', PS2'', PS2''' e PS2'''')





### 3.2.4.4 Medições complementares (painel recuperador de líquido)

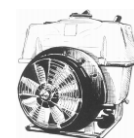
As medições do débito e da pressão, em diferentes pontos do circuito hidráulico, são essenciais para aferir o requisito da distribuição vertical (ver 3.2.4.1 a 3.2.4.3, referentes às alíneas 4.9.1 a 4.9.3 da NP EN 13 790 -2). No entanto, além daquelas medições obrigatórias para aferir a qualidade da distribuição vertical, unicamente com objectivo de melhorar a informação, prestada ao utilizador das máquinas, pode ser utilizado um painel vertical específico de recolha de líquido pulverizado.

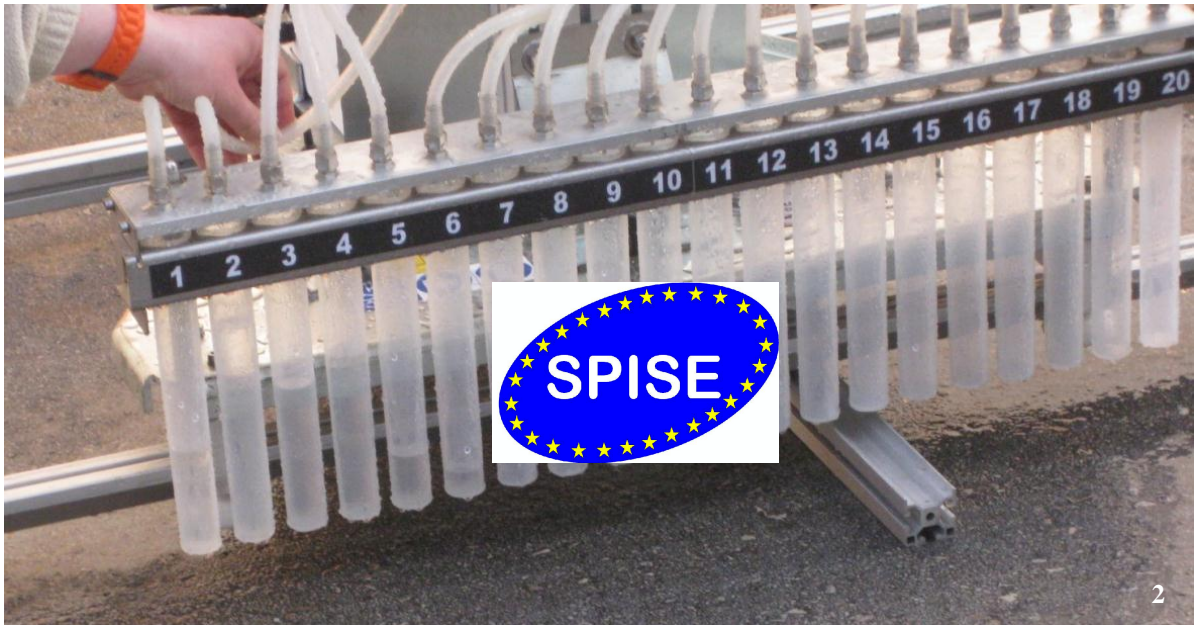
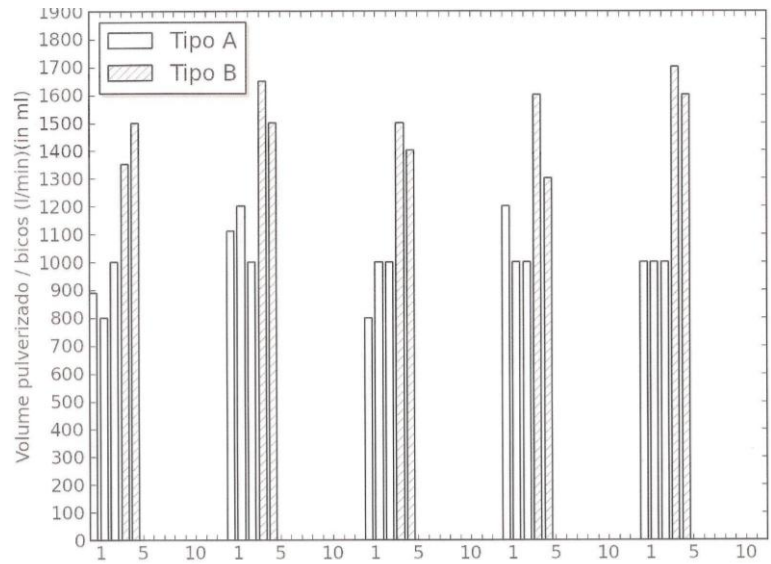
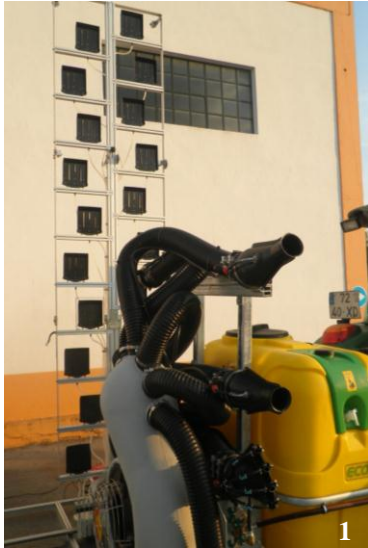
Em seguida, observam-se os dispositivos, expostos no BBA em 1995 (10) e no *Centre de Mecanització Agrária*, em Lérida (2001), para o estudo da distribuição vertical das turbinas e de equipamento de aplicação com bocal de pulverização.

Na páginas seguinte, incluem-se imagens e breves dados da afinação de um pulverizador pneumático TOMIX, alcançados com o recuperador de calda do COTHN, depois do adequado arranjo informático da AAMS, no 1º curso de inspectores, na AGROMAIS, Golegã, em 2012.



Dispositivo de recolha de calda para avaliar a distribuição vertical das máquinas para aplicação de culturas arbustivas e arbóreas





Painéis de recolha de líquido (1) que se deposita nos recipientes graduados na base deste dispositivo de medição (2). No gráfico observa-se o volume distribuído por distintos bocais de pulverização do equipamento ensaiado



### 3.3 Registo de resultados

Seguidamente apresentam-se os quadros para registo de resultados da inspeção.

#### Registo de Verificação Técnica <sup>#</sup>

<b>Local da verificação :</b>	Relatório de inspeção dos pulverizadores de culturas herbáceas adaptado da Norma EN 13790-2	
<b>Nome do proprietário:</b>		
<b>Morada do proprietário:</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Tipo</b>
	<input type="checkbox"/> suspenso <input type="checkbox"/> rebocado <input type="checkbox"/> autopropulsor	
	<b>Propriedade de</b> <input type="checkbox"/> agricultor <input type="checkbox"/> empresa aplica <input type="checkbox"/> cooperativa	
		
<b>NOTAS:</b>		
Resultado da inspeção		
<b>Assinatura</b>		
<input type="checkbox"/> sem defeitos <input type="checkbox"/> pequenos defeitos <input type="checkbox"/> defeitos graves		
<b>Selo de aprovação</b> <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não		

<sup>#</sup> adaptado de NP EN 13 790 – 2 ANEXO B



O estado geral do pulverizador assim como o seu grau de limpeza devem ser igualmente avaliados:

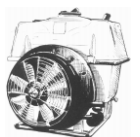
Componente	Descrição		Defeito				Observações gerais relativas ao estado do pulverizador
			Nenhum	Pequeno	Grave	Reparado	
a) estado geral do pulverizador	Limpeza						

Componente	Descrição	Requisito	Defeito				Observações gerais relativas ao estado do pulverizador
			Nenhum	Pequeno	Grave	Reparado	
1-Transmissão de potência		Resguardos					
2-Bomba	<input type="checkbox"/> de êmbolo	Capacidade					
	<input type="checkbox"/> de membrane	Pulsações					
	<input type="checkbox"/> .....	Válvula de segurança					
	... l/min a ..... bar	Fugas					
3-Agitação	<input type="checkbox"/> Mecânica	Re					
	<input type="checkbox"/> Hidráulica						
4-Depósito de calda	Volume ..... litros	Fu					
		Cri					
		Grelha (no incorporador de produto) *					
		Compensação de pressão					
		Indicador de nível					
		Esvaziamento					
		Dispositivo anti-retorno *					
		Recipiente incorporador de produto					
		Dispositivo de limpeza de embalagens*					
5 - Sistemas de medição, de comando e de regulação		Função					
		Fugas					
		Funcionamento dos comandos					
		Utilização de um só lado					
		Manómetro					
		• legibilidade -----					
		• marcação -----					
• diâmetro -----							
• precisão -----							
• estabilidade do ponteiro -----							
		Outros dispositivos de medição (erro <5%)					
6-Tubagem rígida e flexível		Fugas					
		Estrangulamento/desgaste					
		Fora da área do jacto de pulverização					
7-Filtragem		Presença de filtros					
		Limpeza *					
		Elemento filtrante substituível					



(Continuação)

Componente	Descrição	Requisito	Defeito				Observações gerais relativas ao estado do pulverizador
			Nenhum	Pequeno	Grave	Reparado	
8 – Bicos de pulverização	Número de bicos Tipo	Apropriados					
		Simetria					
		Gotejamento					
		Encerramento					
		Regulação					
9 - Distribuição		Uniformidade do jacto de pulverização					
		Desvio do débito de cada bico ( $\leq 15\%$ relativamente ao débito nominal ou $\leq 10\%$ relativamente ao débito médio)					
		Diferença do débito do lado esquerdo / direito $\leq 10\%$					
		Diferença de pressão à entrada do sector hidráulico de alimentação dos bicos ( $\leq 15\%$ )					
10 – Ventilador		Resguardo					
		Veloci					
		Deslig					
		Expos					



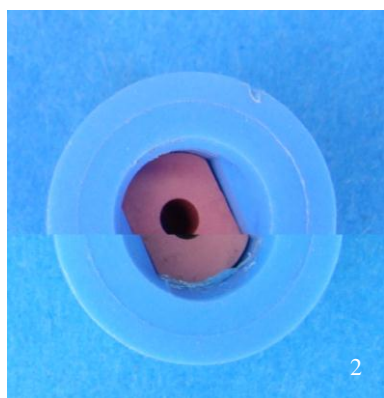
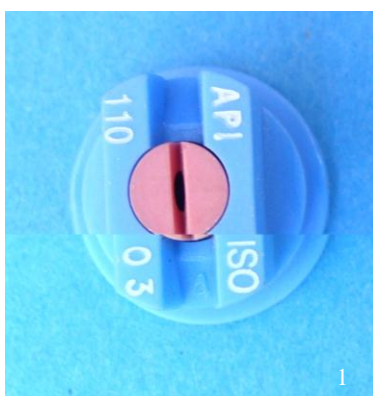


## 4. Tabelas de débito de bicos de pulverização por pressão hidráulica

### 4.1 Bicos de fenda

#### 4.1.1 Código ISO de cores

Seguidamente apresenta-se a tabela (Tab.), adaptada de diferentes fabricantes, com os débitos de bicos de fenda (ou de jacto em leque), de cores mais comuns nas barras dos pulverizadores, o respectivo código (cód.) ISO e a malha adequado para os respectivos filtros. No lado esquerdo exemplifica-se um modelo do bico de fenda referido nesta tabela.



Zona exterior (1) e interior (2) de um bico de fenda azul, cujo jacto em leque de 110°, à pressão de 3 bar, de acordo com o valor tabelado, conduz ao débito de 1,2 L/min.

A pressão nesta tabela, indicada em bar, em termos práticos equivale a 1 kg/cm<sup>2</sup> (1 kg/cm<sup>2</sup> = 1,01997 bar).

COR DO BICO	PRESSÃO (bar)	DÉBITO (l/min)	Código ISO Malha filtro (Mesh)
VERDE	2	0,49	110015 80 Mesh
	2,5	0,54	
	3	0,6	
	3,5	0,64	
	4	0,69	
	4,5	0,73	
AMARELO	5	0,77	11002 80 Mesh
	2	0,66	
	2,5	0,73	
	3	0,8	
	3,5	0,86	
	4	0,91	
VERMELHO	4,5	0,97	11003 50 Mesh
	5	1,02	
	2	0,98	
		1,1	
		1,2	
		1,3	
CASTANHO		1,39	11004 50 Mesh
		1,47	
		1,55	
	2	1,31	
	2,5	1,46	
	3	1,6	
CINZENTO	3,5	1,73	11005 50 Mesh
	4	1,85	
	4,5	1,96	
	5	2,07	
	2	1,63	
CINZENTO	2,5	1,82	11006 50 Mesh
	3	2	
	3,5	2,16	
	4	2,3	
	4,5	2,45	
CINZENTO	5	2,58	11006 50 Mesh
	2	2,04	
	2,5	2,28	
	3	2,5	
	3,5	2,69	
CINZENTO	4	2,88	11006 50 Mesh
	4,5	3,06	
	5	3,22	

Tab. de débito de bicos de fenda (ou de jacto em leque), com indicação de cód. ISO e da malha dos filtros (adaptado de documentação técnica da TOMIX e do fabricante ALBUZ)

#### 4.1.2 Código tradicional de cores

Os bicos de fenda tradicionais têm um cód. de cores diferente do cód. ISO, atrás referido.

A Tab. de débito dos bicos tradicionais de fenda apresenta um maior número de opções que a tabela dos bicos do código ISO. Por ex. à pressão de 3 bar, os diferentes diâmetros dos bicos tradicionais permitem débitos desde 0,43 até 9,7 L/min (ver dados do fabricante no lado direito), enquanto que nos bicos ISO mais habituais com igual pressão, o débito máximo é de 2,5 L/min (ver Tab. da pág. anterior).

Por outro lado, considera-se essencial salientar que a mesma cor, dos bicos ISO e dos bicos tradicionais, corresponde a diferentes débitos. Na Tab. de débito do cód. ISO, atrás apresentada, por ex. os bicos de fenda verdes são de baixo débito (0,6 L/min a 3 bar), enquanto que nos bicos tradicionais, a cor verde equivale a um débito intermédio (1,71 L/min a 3 bar), como se vê nas tabelas adaptadas do fabricante.



Bicos de fenda tradicionais amarelos e cinzentos. Os débitos indicados pelo fabricante, para estes bicos, à 3 bar de pressão, são respectivamente, de 0,61 e 3,41 L/min.

A pressão nesta tabela, indicada em bar, em termos práticos equivale a 1 kg/cm<sup>2</sup> (1 kg/cm<sup>2</sup> = 1,01997 bar).

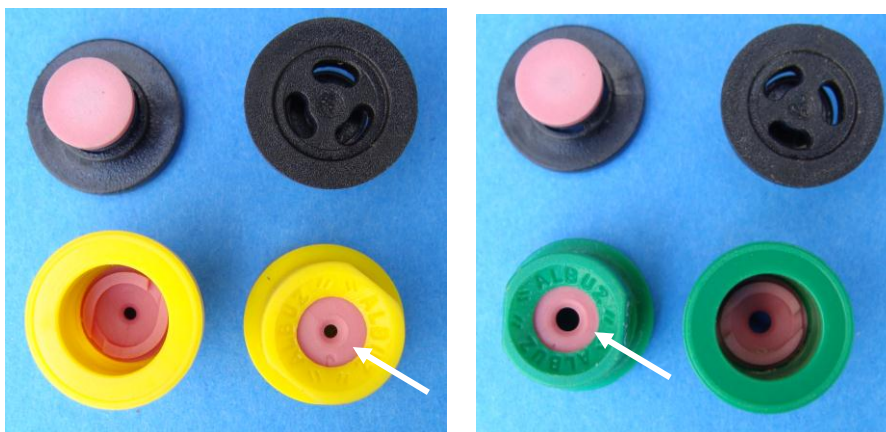
	2	1.69
	2,5	1.89
	3	2.07
	3,5	2.24
	4	2.39
	4,5	2.53
	5	2.67
TURQUESA TURCHESE TURQUESA	2	1.98
	2,5	2.21
	3	2.42
	3,5	2.62
	4	2.80
	4,5	2.97
	5	3.13
	2	2.79
	2,5	3.11
	3	3.41
	3,5	3.69
	4	3.94
	4,5	4.18
	5	4.41
GRIS GRIGIO CINZENTO	2	3.95
	2,5	4.41
	3	4.83
	3,5	5.22
	4	5.58
	4,5	5.92
	5	6.24
NEGRA NERO PRETO	2	5.61
	2,5	6.28
	3	6.88
	3,5	7.43
	4	7.94
	4,5	8.42
	5	8.88
MARFIL AVORIO MARFIM	2	7.82
	2,5	8.85
	3	9.70
	3,5	10.48
	4	11.20
	4,5	11.88
	5	12.52
BLANCA BIANCO BRANCO	2	7.82
	2,5	8.85
	3	9.70
	3,5	10.48
	4	11.20
	4,5	11.88
	5	12.52

Tab. de débito de bicos de fenda tradicionais (diferente do cód. de cores ISO, para bicos de fenda)



## 4.2 Bicos de jacto cónico \*

Após as imagens de diferentes tipos bicos de jacto cónico (ou bicos de turbulência), comuns em pulverizadores de vinhas e fruteiras, mas menos habituais nas barras de pulverização, junta-se a respectiva tabela de débitos com o código de cores tradicional, para este tipo de bico.



Conjunto de componentes dos bicos de jacto cónico, onde se destacam as peças exteriores de diferente diâmetro

pressão (bar)	débito (L/min)						
	lilás	castanho	amarelo	laranja	vermelho	verde	azul
1	0.17	0.23	0.35	0.47	0.66	0.85	1.17
2	0.24	0.31	0.49	0.64	0.91	1.16	1.61
3	0.29	0.38	0.59	0.77	1.10	1.40	1.94
4	0.33	0.43	0.67	0.88	1.25	1.60	2.21
5	0.37	0.48	0.74	0.98	1.39	1.77	2.45
6	0.40	0.52	0.81			1.93	2.66
7	0.43	0.56	0.87			2.07	2.86
8	0.45	0.59	0.92			2.20	3.04
9	0.48	0.62	0.97	1.28	1.82	2.32	3.21
10	0.50	0.66	1.02	1.34	1.91	2.44	3.37
11	0.53	0.69	1.07	1.40	1.99	2.55	3.52
12	0.55	0.71	1.11	1.46	2.07	2.65	3.66
13	0.57	0.74	1.15	1.51	2.15	2.75	3.80
14	0.59	0.77	1.19	1.57	2.22	2.85	3.93
15	0.61	0.78	1.23	1.62	2.30	2.94	4.06

Tab. de débito para bicos de jacto cónico (ou bicos de turbulência). Adaptado de documentação do fabricante ALBUZ.

A pressão nestas tabelas, indicada em bar, em termos práticos equivale a 1 kg/cm<sup>2</sup> (1 kg/cm<sup>2</sup> = 1,01997 bar).

### 4.3 Pastilhas / discos retentores de débito

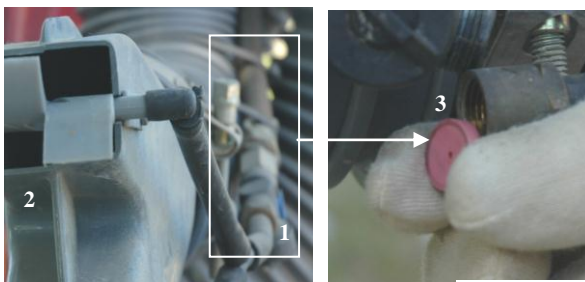
As pastilhas substituíveis são habituais nos bicos de turbulência e nos bicos de jacto regulável.

Os valores do débito do tipo de pastilha mais vulgar no equipamento de pulverização (apresentado nas fig. seguintes), de igual diâmetro varia, evidentemente, com a pressão, mas também com a sua posição de montagem.

Pastilhas com diâmetro de 1,0 e 1,5 mm na posição normal (de maior débito)



Nos pulverizadores pneumáticos, estas pastilhas podem funcionar como retentor de débito.



Dispositivo rotativo de pulverização de pressão hidráulica, com bico de jacto variável em posição de utilização (1) e pastilha, com montagem invertida, na extremidade do lado direito (2). A extremidade do lado esquerdo (3) inclui o bico de pulverização de jacto fixo, o repartidor (4) é essencial para criar a turbulência na saída do líquido (jacto cónico). A anilha, arredondada em ambos os lados (5), é imprescindível para ajustar correctamente a pastilha (6).

Tubagem flexível (1) para movimentar o li-  
extremidade do bocal de pulverização pne-  
Desmontagem da pastilha, que neste caso fu-  
retentor de débito (3).



PRESSÃO (bar)	1								1,5								2								2,5								3								4																																																															
	DÉBITO (l/min)																																																																																																							
0,8	0,32 0,37 0,44 0,49 0,54 0,61 0,66 0,72 0,69 0,83 0,89 0,93 0,98 1,01 1,04 1,07 1,15 1,22 1,29 1,36 1,4								0,42 0,47 0,57 0,62 0,67 0,75 0,82 0,88 0,93 1 1,05 1,1 1,2 1,3 1,35 1,38 1,41 1,45 1,5 1,55 1,6								0,45 0,51 0,62 0,68 0,75 0,86 0,96 1,04 1,15 1,25 1,3 1,35 1,45 1,55 1,6 1,65 1,72 1,8 1,87 1,95 2								0,62 0,7 0,88 0,96 1,04 1,2 1,34 1,44 1,55 1,7 1,8 1,9 2 2,1 2,2 2,3 2,4 2,5 2,6 2,7 2,75								1 1,15 1,35 1,45 1,6 1,8 1,91 2,08 2,25 2,4 2,45 2,5 2,6 2,8 2,9 3 3,2 3,4 3,6 3,8 3,9								1,1 1,2 1,45 1,65 1,8 2 2,21 2,41 2,6 2,75 2,9 3,1 3,3 3,4 3,5 3,6 3,8 4 4,2 4,4 4,5								1,45 1,65 1,85 2,15 2,35 2,65 2,85 3,15 3,4 3,5 3,7 3,9 4,2 4,5 4,65 4,8 5 5,2 5,4 5,6 5,8								1,5 1,7 2,1 2,35 2,5 2,9 3,15 3,43 3,75 3,9 4,2 4,4 4,75 5,15 5,3 5,5 5,75 6 6,25 6,55 6,7								1,95 2,2 2,7 2,9 3,2 3,6 3,9 4,22 4,6 4,8 5,1 5,3 5,7 6 6,2 6,4 6,7 7 7,3 7,6 7,9								1,8 2 2,45 2,75 2,95 3,4 3,7 4,05 4,45 4,6 4,9 5,1 5,4 5,7 6,1 6,4 6,7 7 7,3 7,6 7,8								2,55 2,85 3,5 3,85 4,2 4,8 5,32 5,77 6,2 6,7 6,9 7,2 7,8 8,4 8,7 9 9,5 10 10,5 11 11,5								2,35 2,65 3,25 3,6 3,9 4,5 5 5,4 5,9 6,15 6,5 6,9 7,4 7,8 8 8,2 8,6 9 9,4 9,8 10								3,2 3,2 4,25 4,7 5,2 5,8 6,4 6,9 7,5 7,9 8,3 8,7 9,5 10,3 10,7 11,1 11,9 12,7 13,5 14,3 14,7							

Tabela de débito de pastilhas de diferente diâmetro e posição de montagem (adaptado de manual da TOMIX)

A pressão nestas tabelas, indicada em bar, em termos práticos equivale a 1 kg/cm<sup>2</sup> (1 kg/cm<sup>2</sup> = 1,01997 bar).



## 5. Agradecimentos

À empresa AAMS (Bélgica e Espanha) – *Advanced Agricultural Measurement Systems* – as múltiplas informações recebidas e a cedência do numeroso equipamento de medição para a inspeção de pulverizadores, incluindo a mesa de recuperação de líquido das barras e o sistema informático de recolha e tratamento dos dados obtidos por variados métodos de medição utilizados.

Ao COTHN o empréstimo do painel vertical específico para recolha de líquido de pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas, de particular interesse, para apreciar a aparência da distribuição vertical proporcionada pelo equipamento ensaiado.

À AGROMAIS a cedência do espaço onde se realizaram as medições apresentadas, os pulverizadores de pressão hidráulica e os tractores utilizados.

À TOMIX o empréstimo do pulverizador pneumático.

## 6. Bibliografia citada

- 1 CEN – Comité Européen de Normalization (2003) EN 13790-1 *Agricultural machinery – Sprayers – Inspection of sprayers in use – Part 1*. European Standards Management Centre, Brussels.
- 2 Moreira J F (2001) *Técnicas e Métodos de Inspeção de Pulverizadores de Produtos Fitofarmacêuticos*. Caderno de Referência (AB-IMA) 1/01. 55 pp.
- 3 Moreira, J F (2005) *Material de Referência para a Inspeção de Pulverizadores de Produtos Fitofarmacêuticos*. Série Didáctica - Herbologia. Direcção-Geral de Protecção das Culturas, Instituto Superior de Agronomia, ISAPress. 55 pp.
- 4 NP EN 13 790 - 2 (2008) Máquinas agrícolas. Pulverizadores – Inspeção de pulverizadores em uso. Parte 2: Pulverizadores de pressão hidráulica assistidos por ar para culturas arbustivas e arbóreas.
- 5 Dec.-Lei nº 96/2010 de 15 de Julho. Diário da República – I Série – Nº 136.
- 6 Moreira, J F (em elaboração). Calibração e inspeção de equipamento de pulverização de produtos fitofarmacêuticos.
- 7 Moreira J F (2006) *Inspeção de Pulverizadores na União Europeia. Situação em Portugal*. Direcção-Geral de Protecção das Culturas. 20 pp.
- 8 Moreira J F (2008) Inspeção de pulverizadores de produtos fitofarmacêuticos. Revista *Frutas, Legumes e Flores*. Março/Abril. 65-66.
- 9 Gil Moya, E; Llorens Calveras, J; Gracia Aguilá, F; Escolá i Agustí, A; Llop Casamanda, J; Camp Feria-Carot, F (2009) *Manual de inspección de equipos de aplicación*. Universitat Politècnica de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Universitat de Lleida. (*Borrador*)
- 10 Moreira, J F (1995) Técnicas de aplicação na utilização de produtos fitofarmacêuticos. Relatório sobre “workshop” organizado pela EPPO e BBA de 4 a 6 de Abril de 1994, em Braunschweig. Relatórios CPA (D)-3. PPA (HL/R) – 11. Centro Nacional de Protecção da Produção Agrícola. Lisboa. 34 pp.



