

**INSPECÇÃO DE PULVERIZADORES
NA
UNIÃO EUROPEIA**

SITUAÇÃO EM PORTUGAL



Jorge F. Moreira



Fevereiro 2006

INSPECÇÃO DE PULVERIZADORES NA UNIÃO EUROPEIA
SITUAÇÃO EM PORTUGAL

Jorge F. Moreira

Direcção-Geral de Protecção das Culturas



ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	4
1. – INTRODUÇÃO	5
2. - INSPECÇÃO DE EQUIPAMENTO DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS FITOFARMACÊUTICOS NA EU	5
2.1 - Limites adoptados e principais deficiências detectadas	8
2.2 - Custo da inspecção	9
3. - SITUAÇÃO EM PORTUGAL	10
3.1 - Sensibilização de formadores em material de aplicação	10
3.2 - Certificado de bom funcionamento de máquinas de aplicação de produtos fitofarmacêuticos	16
3.3 - Acções de demonstração da v de pulverizadores	17
3.4 – Perspectivas	22
BIBLIOGRAFIA	23





AGRADECIMENTOS

À Empresa Europeia (Bélgica e Espanha) AAMS - *Advanced Agricultural Measurement Systems* agradecemos as numerosas informações recebidas e a cedência de material para a verificação do estado de funcionamento de pulverizadores.

O apoio das Associações AGROMAIS e ATEVA para a verificação prática do funcionamento de máquinas de aplicação, usadas habitualmente em diferentes regiões e culturas em Portugal, foi imprescindível para a elaboração deste documento.

Ao eng.^o Luís Geada, técnico da TOMIX, somos devedores das informações sobre as verificações de manutenção das máquinas realizadas em fábrica e nos distribuidores da Empresa.

1. - INTRODUÇÃO

A eficácia dos produtos fitofarmacêuticos depende, além de outros factores, da sua correcta aplicação e do adequado estado de funcionamento e de conservação das máquinas.

A **inspecção dos pulverizadores** pode contribuir decisivamente para o bom funcionamento destas máquinas de aplicação de produtos fitofarmacêuticos, pelo que se julgou oportuno preparar este documento em que se procura dar a conhecer a situação na União Europeia (UE) e em Portugal sobre a implementação desta medida, e de outras, para assegurar o correcto funcionamento de pulverizadores agrícolas

As notas apresentadas tiveram por base as conclusões das Jornadas organizadas pela EPPO (*European and Mediterranean Plant Protection Organisation*) sobre técnicas de aplicação de produtos fitofarmacêuticos relatadas em Moreira (1995) e em comunicações das Jornadas sobre os Procedimentos Normalizados para Inspeção dos Pulverizadores na Europa (*First European workshop on standardized procedure for the inspection of sprayer in Europe*) que tiveram lugar em Abril de 2004 e em informações da Empresa AAMS-*Advanced Agricultural Measurement Systems*

O acompanhamento da implementação de pulverizadores, em desenvolvimento em Portugal, tornou-se possível através de Empresas Nacionais, fabricantes deste equipamento, e com Associações () e destacam a ATEVA e a AGROMAIS. Os Cursos de Aplicação de produtos fitofarmacêuticos e outras acções experimentais, com a participação da DGPC, permitiram, também, avaliar as lacunas do correcto funcionamento deste equipamento.

No final deste documento, apresentam-se propostas para clarificar a situação em Portugal.

2. INSPECÇÃO DE EQUIPAMENTO DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS FITOFARMACÊUTICOS NA UE

A necessidade em avaliar o funcionamento eficiente das máquinas de aplicação de produtos fitofarmacêuticos há muito que é uma preocupação em diferentes Estados Membros (EM) da UE. As primeiras medidas, para esse efeito, foram tomadas para equipamento de barras horizontais, habitual em culturas arvenses e herbáceas. No entanto, a verificação das máquinas para aplicação

de produtos fitofarmacêuticos assistidas por ar, específicas em culturas arbóreas e arbustivas, está também implementada.

Já em meados de 1994, nas Jornadas organizadas pela EPPO na óptica da boa prática fitossanitária, salvaguardando a segurança do operador e os efeitos nefastos para o ambiente, foi demonstrado variado equipamento com este objectivo.

Nas Fig. 1 e 2, observam-se métodos para analisar a uniformidade da distribuição através de barra de pulverização e a intensidade e direcção do fluxo de ar originado por máquinas de aplicação para culturas altas. Na Fig. 3, apresenta-se o aspecto geral do banco de ensaios para teste da acção da bomba, componente essencial para o funcionamento da grande maioria dos pulverizadores, a diferentes pressões. O sistema em laboratório, para simular o movimento da barra de pulverizador durante a aplicação em culturas baixas, pode-se observar na Fig. 4 (Moreira, 1995).



Fig. 1 – Processo expedito para avaliar a homogeneidade da distribuição por barra de pulverização (A) e observação dos resultados no simulador (B)

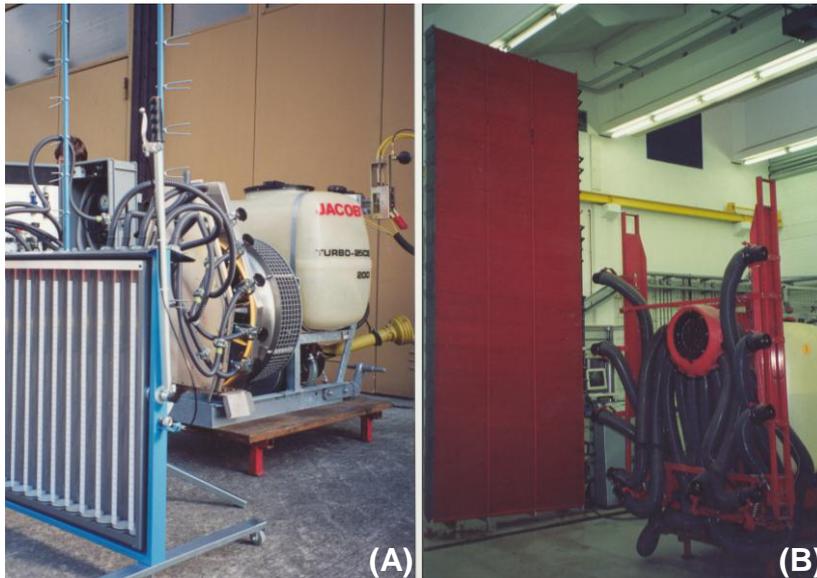


Fig. 2 – Método de medição de débito dos bicos (A) e da direcção de calda em pulverizadores de pressão hidráulica assistidos por ar (B)



Fig. 3 – Aspecto geral do banco de ensaios para teste das bombas a diferentes pressões



Fig. 4 – Simulador do movimento da barra de pulverizador durante a aplicação em cereais

Com base nas comunicações das Jornadas sobre os Procedimentos Normalizados para Inspeção dos Pulverizadores na Europa, apresentadas por Ganzelemeier & Wehmann (2005), resume-se, em seguida, a situação actual na Europa.

O processo de inspeção das máquinas de aplicação, em regime de voluntariado, teve origem, em 1976, na Alemanha, tendo sido seguido, em 1988, na Holanda. O sistema obrigatório foi sendo instalado em diferentes Estados europeus como se indica: Alemanha, 1993; Bélgica, 1995; Holanda, 1997; Polónia, 1999; Luxemburgo, 2001. Na Itália, a inspeção voluntária iniciou-se em 1989, passando a obrigatória desde 2003. Na Suécia, Espanha, Noruega e Reino Unido o procedimento é voluntário, respectivamente, desde 1989, 1990, 1991 e 1997.

2.1 - Limites adoptados e principais deficiências detectadas

Nas inspeções obrigatórias, efectivamente, o funcionamento deficiente do manómetro e dos bicos de pulverização é causa frequente de rejeição de equipamento (Moreira, 1997).



Inicialmente admitia-se um erro de leitura no manómetro de 0,5 kg/cm² para pressões de 1 a 8 kg/cm². A partir de 2001, esse valor diminuiu para 0,2 kg/cm². Na Noruega, nos defeitos facilmente reparáveis, as anomalias no manómetro constituíram a segunda causa mais importante da reprovação do equipamento, a seguir à dos bicos; a ausência de depósito de água limpa e a do sistema antigotejamento são as duas principais razões de reprovação, dentro dos defeitos considerados de maior complexidade de correcção (Bjugstad *et al.*, 2004).

O sistema de filtro antigota para impedir o gotejamento caiu em desuso e foi substituído por dispositivo de válvula de membrana, permitindo um decréscimo acentuado dos defeitos deste componente no equipamento com barras de pulverização registados na Alemanha. Em 1993, foi a segunda maior causa de reprovação, com uma percentagem ligeiramente superior a 15%, enquanto que em 2003 foi motivo de menos de 5% do total das anomalias verificadas. Neste EM, são ainda relevantes as imperfeições na distribuição dos bicos, nas barras de pulverização e nas tubagens, em cerca de 15%, 12%, 8 % dos casos registados, respectivamente. As percentagens de situações de falta de rigor dos comandos, essenciais para a correcta calibração e manuseamento seguro das máquinas, têm aumentado, eventualmente devido à actual maior complexidade (Osteroth, 2004).

Em Itália, a duração de uma inspecção completa é de sensivelmente 2 horas. Entre 2001 e 2003 inspeccionaram-se cerca de 17 000 pulverizadores, num total de 550 000 (350 000 para pomares e vinha e 200 000 para cereais); 64% das falhas registaram-se no funcionamento no manómetro, 37% nos bicos e na falta de indicação do nível do depósito, 35% no sistema antigotejamento, 18% no regulador de pressão, 7% nos filtros e 5% nas tubagens do circuito hidráulico (Balsari *et al.*, 2004).

Em Espanha existem 300 000 máquinas de aplicação, 220 000 para pomares e 80 000 para cereais, para as quais as inspecções voluntárias se iniciaram em 1986 e 1990, respectivamente.

A contaminação por perdas de produto, devido ao mau estado das ligações ao depósito, a aplicação de doses erradas e de aplicações de baixa qualidade devido ao funcionamento incorrecto do manómetro, tem sido corrigida. Os riscos de acidentes com a utilização das máquinas aumentam quando os respectivos dispositivos de protecção não estão adequados. A má distribuição de calda causada por bicos desajustados ou de desgaste excessivo ou devido ao insuficiente funcionamento do ventilador são alguns dos aspectos de corrigir com um programa de revisão periódica das máquinas (Gràcia, 2001)



Na bomba, além de se verificar a capacidade sem pulsações, a existência de fugas, salvaguardando o correcto funcionamento da válvula limitadora de pressão, insere-se nos detalhes analisados. A agitação da calda no interior do depósito, em geral directamente dependente da acção deste componente, também se examina.

As exigências com o depósito de modo a evitar restos de calda e de fugas e a verificação de facilidade de abertura manual da tampa e do indicador de nível estar funcional e visível são habitualmente incluídas nos procedimentos da inspecção.

As inspecções na Polónia confirmam que as imperfeições mais vulgares são no manómetro e nos bicos, observadas em perto de 33% das máquinas, num total de 330 000, na sua grande maioria (300 000) pulverizadores para cereais (Holownicki *et al.*, 2004).

As deficiências encontradas na inspecção, nos diferentes EM, resolvem-se, para os pulverizadores de culturas baixas, em cerca de 58% dos casos, enquanto que para as culturas altas, a percentagem é ligeiramente superior, 60%.

2.2- Custo da inspecção

O período de validade da aprovação das máquinas não é uniforme, variando entre os EM da UE e entre regiões, de 2 a 5 anos. O custo, abaixo de 50 euros, é praticado nalgumas regiões da Hungria, inferior ao da Itália, entre os 50 e 200 euros.

Na Bélgica para os pulverizadores de cereais, nos respectivos Centros Regionais, o custo varia com as características da barra: 70 euros para barras até 12 m e 142 euros para barras de 24 m ou de maior largura. Para os pulverizadores de culturas arbóreas e arbustivas o preço é de 70 euros.

Está prevista a obrigatoriedade da inspecção, também, para grupos de pulverização, habituais para aplicação com pistolas de pulverização, equipamento motorizado em carrinho e de dorso (Braekman & Sonk, 2004). Este equipamento tem grande utilização em culturas em espaços confinados; todavia, por ser também muito habitual na realização de ensaios de eficácia de produtos fitofarmacêuticos, impõe-se a implementação da inspecção para maior rigor da definição das doses indicadas, em virtude dos resultados daqueles ensaios.



3. – SITUAÇÃO EM PORTUGAL

3.1 - Sensibilização de formadores em material de aplicação

O número aproximado de pulverizadores e polvilhadores, em Portugal, ultrapassavam, em 1999, 56 000, existentes em mais de 48 000 explorações (Instituto Nacional de Estatística, 2001).

A inspecção de equipamento de aplicação, para a qual não existem procedimentos para a sua concretização em Portugal, tem óbvias vantagens no âmbito da boa prática fitossanitária.

Nas medidas indicadas no documento, de Seabra (1998), “Avaliação sumária das políticas sobre produtos fitofarmacêuticos, realizações e lacunas” estava prevista a implementação, a médio prazo, dum sistema de certificação com inspecções obrigatórias das máquinas de aplicação para verificar, entre outros aspectos, a uniformidade e qualidade da distribuição dos produtos, o funcionamento das bombas a diferente pressão e rigor dos instrumentos de medição, de forma permitir uma correcta calibração.

O processo de formação dos agricultores e de operadores de máquinas de aplicação de produtos fitofarmacêuticos, está previsto na lei da aplicação (Dec.-Lei n.º 173/2005 de 21 de Outubro). Nas acções para formação dos formadores para aplicação de produtos fitofarmacêuticos, administradas

directamente pela DGPC, ou em colaboração a outros Serviços e Associações, tem sido realçada a importância do correcto estado de funcionamento das máquinas.

Para a calibração das máquinas de aplicação para um volume de calda previamente definido é fundamental a precisão entre os débitos dos bicos de pulverização hidráulica (l/min) tabelados e os medidos com o pulverizador em funcionamento. Nos exercícios de campo, nas referidas acções de formação, tem sido seguido o “Caderno de Práticas” (Moreira, 2001), cujo rigoroso preenchimento permite averiguar esta eventual diferença.

Naqueles exercícios, regista-se o débito dos bicos, ao longo da barra, à pressão utilizada (Fig. 5). O coeficiente de variação do valor do débito, indicado em l/min, dos diferentes bicos não deve ser superior a 10% (EN 137 790-1). Além da comparação com o valor tabelado, averigua-se a uniformidade de débito, com uma mesa de distribuição. A correcta distância da barra ao solo é fundamental para uma adequada pulverização, como é bem perceptível na Fig. 6.



Fig. 5 – Medição do débito (l/min) dos bicos da barra de pulverização (A); comparação dos registos obtidos (B)



Fig. 6 – Distribuição de calda: efeito da distribuição com a barra muito próxima do solo (A) e à adequada distância ao solo (C); em (B) é visível o resultado da pulverização, com a barra entre a altura inadequada (A) e a correcta (C).

Para os pulverizadores para culturas arbóreas e arbustivas de pressão hidráulica assistidos por ar (“turbina”), durante as acções de sensibilização e de formação, com participação da DGPC, é avaliado o débito (l/min) de todos os bicos da “turbina” e o débito total de ambos os lados do pulverizador (Fig. 7).

Para medir o fluxo de ar produzido no ventilador, cuja intensidade e direcção são fundamentais para uma correcta pulverização em vinhas e pomares, mede-se a velocidade do ar, em diferentes zonas da sua periferia (Fig. 8). O produto da área da secção de saída do ar e do valor da velocidade do ar estima o volume de ar produzido pela máquina, vulgarmente expresso em m³/h. Em face da dificuldade na medição, chama-se a atenção para que este valor é aproximado ao do volume de ar potencial.

Os deflectores na admissão proporcionam maior uniformidade do fluxo de ar criado pelo ventilador. No caso de ventiladores do tipo axial de menor diâmetro, mais habituais para a cultura da vinha, a sua existência não é frequente; em geral é notória a diferença do fluxo de ar para ambos os lados, neste equipamento. Todavia, a uniformidade do fluxo de ar é característica nos ventiladores de maior dimensão necessários para cu

A maior potência absorvida, devida a deflectores na admissão, não é factor limitante para os tractores de maior potência. Quando relevante, a diferença da velocidade de ar, em várias zonas periféricas, pode ser provocada pela existência de resíduos, no sistema distribuidor (solidário ao invólucro) na máquina de fluxo (Bran & Souza, 1984). A acumulação de resíduos nas palhetas e nas condutas, neste componente, é uma das causas das perdas (diferença da energia entregue à máquina e da fornecida pela mesma).

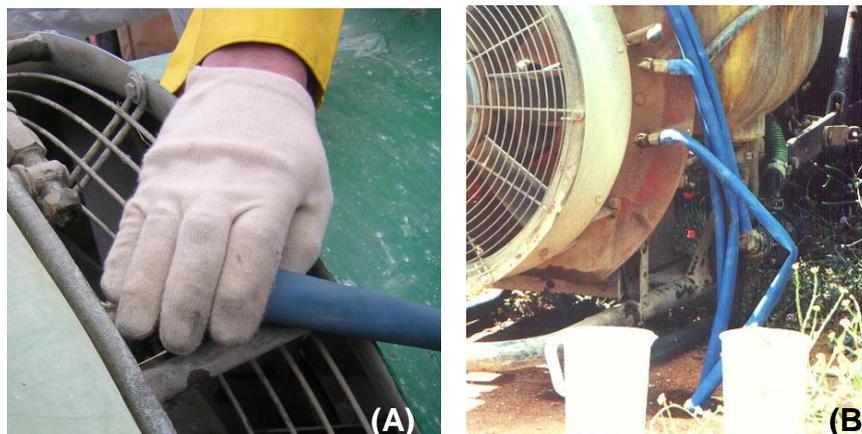


Fig. 7 – Medição do débito dos bicos (l/min) da turbina: ajustamento da tubagem no bico (A) e recolha de líquido nos copos graduados (B)



Fig. 8 – Medição da velocidade do ar em diferentes pontos no contorno do ventilador

Nos bicos de jacto variável (Fig. 9), habituais em diversos tipos de máquinas de aplicação, o débito (l/min) depende, como habitualmente, da pressão, do diâmetro e da posição da pastilha (posição normal ou invertida) mas também, em grande proporção, do volume da respectiva câmara de turbulência regulável pela intensidade do respectivo aperto. A prática tem confirmado que, nestes casos, nem sempre se verificam maiores débitos nos bicos equipados com pastilha de maior diâmetro. Com este tipo de bico é difícil acertar os débitos de acordo com o cálculo prévio, fundamental para a correcta calibração.

Em geral, a dificuldade em ajustar o débito pretendido ocasiona deposição excessiva de gotas na zona mais próxima da turbina e a deposição de menor débito fixo e diferente diâmetro para



ao débito pretendido ocasiona deposição excessiva de gotas na zona mais próxima da turbina e a deposição de menor débito fixo e diferente diâmetro para a turbina (Moreira *et al.*, 2000).



Fig. 9 – Bicos de jacto regulável: diferentes formas de jactos (A); débitos uniformes (C), após o ajustamento do fluxo (B).

Na aplicação, em olival, de 580 l/ha (Fig. 10), os débitos dos bicos do mesmo tipo, à pressão de 10 kg/cm², foram de 13,84 l/min e 20,10 l/min, respectivamente, para o lado esquerdo e direito. A fraca qualidade da distribuição de calda comprova a dificuldade na obtenção da uniformidade da distribuição de calda nestas situações; é notória na Fig. 11, adaptada do Caderno de Prática atrás referido, a deposição excessiva de calda na zona inferior devido à dificuldade na utilização de menores débitos na posição inferior da turbina.



Fig. 10 – Pulverização em olival

Em numerosos ensaios de campo para calibração das máquinas observou-se o interesse na substituição daquele componente por bicos de jacto cónico (bicos de turbulência) de débito fixo. O método dos alvos artificiais com papeis sensíveis à água, pela sua facilidade, é muito seguido para a caracterização das pulverizações, facilitando a avaliação do grau de cobertura e do número de gotas por cm^2 observados com os vários equipamentos de trabalho. O efeito da desigualdade do débito de bicos, devido à dificuldade de saída de calda, com os bicos em mau estado de conservação, está bem patente.



Mesmo com bicos de jacto fixo, com os quais o débito (l/min) já depende da selecção do diâmetro de bicos à pressão de trabalho escolhida, facilitando a correcta calibração, não é fácil conseguir a distribuição uniforme de calda em diferentes zonas da copa das árvores, que além de outros factores depende da intensidade e direcção do vento, da velocidade do tractor e da distância à folhagem.

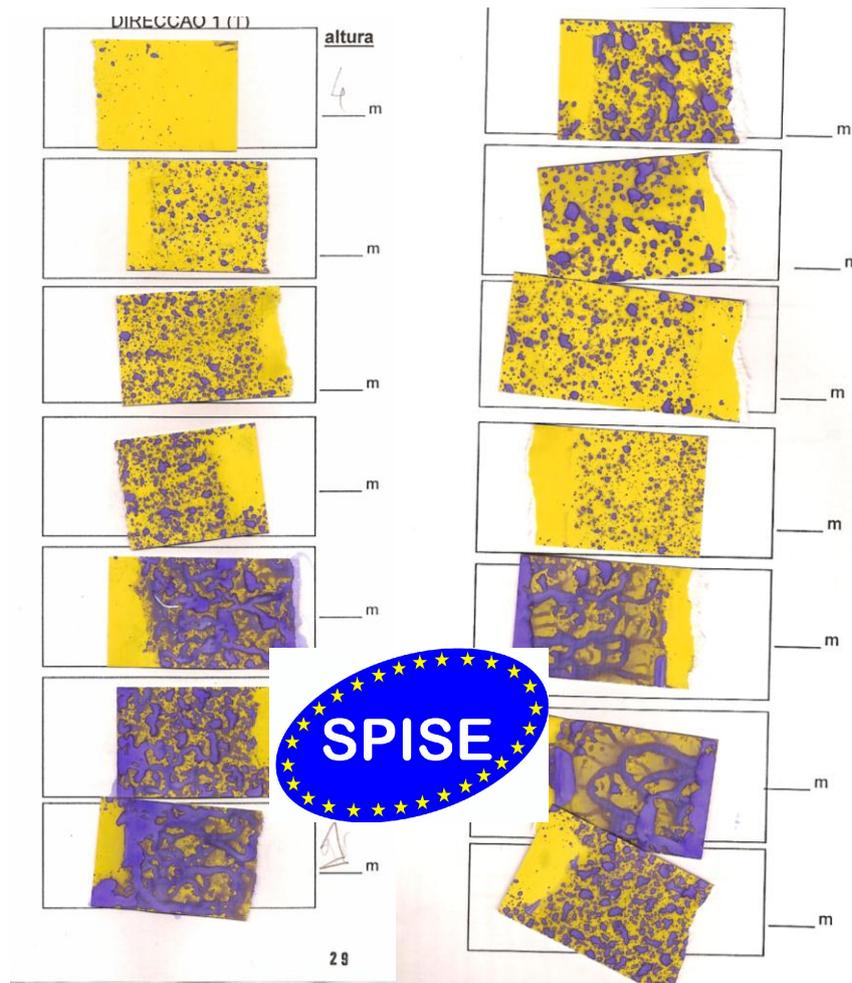


Fig 11 – Irregularidade da distribuição de calda em olival, em alturas de 1 a 4 m, separadas de 0,5 m, entre si, proporcionada por desigualdade do débito de bicos com deposição excessiva de calda na zona inferior no lado esquerdo (A) e direito (B) (Adaptado de Moreira, 2001)

Todavia na Fig. 12, observa-se o efeito nos alvos artificiais, de uma aplicação em citrinos, efectuada em adequadas condições atmosféricas e mantendo igual distância para ambas as linhas de plantação. O equipamento foi calibrado previamente para 500 l/ha, com bicos de jacto cónico de débito uniforme (débito total, à pressão de 7 kg/cm², 19,1 l/min). A estabilidade do tractor, essencial para manter a distância uniforme à copa das árvores é particularmente condicionada pela velocidade e regularidade do trilho na entrelinha de plantação.

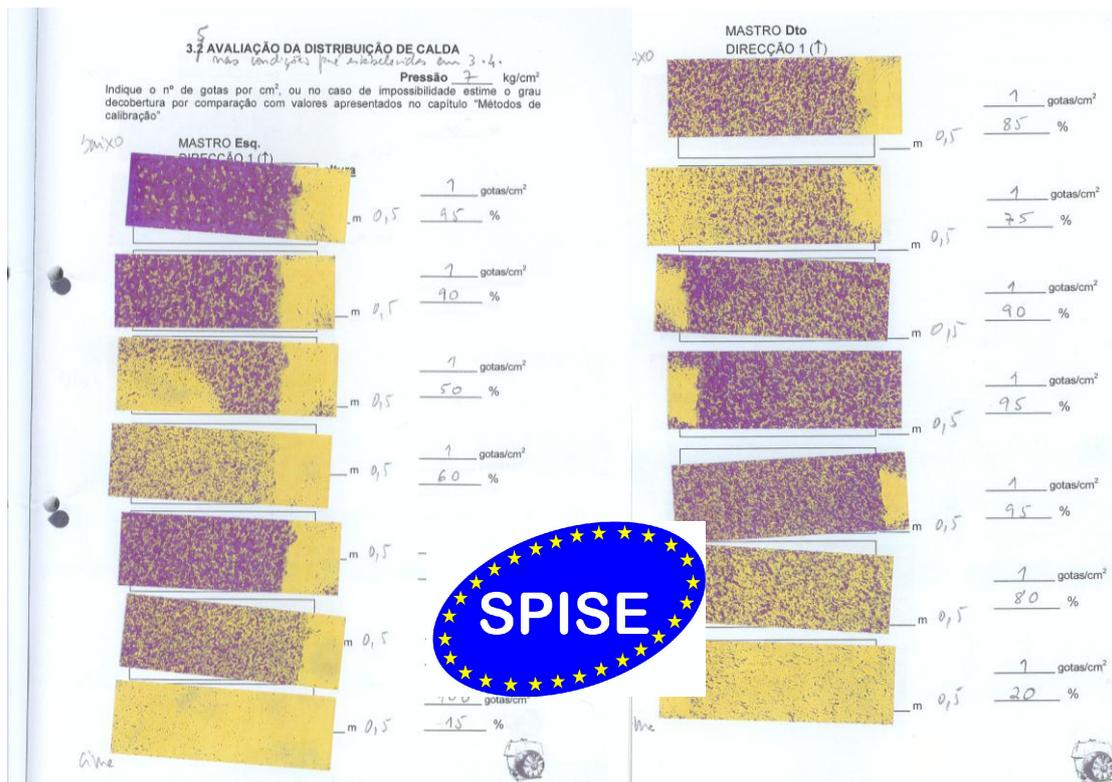


Fig. 12 – Efeito de pulverização, em papéis sensíveis à água colocados em diferentes alturas, espaçadas entre si de 0,5 m, realizada em pomares de citrinos (Adaptado de Moreira, 2001)

3.2 - Certificado de bom funcionamento de máquinas de aplicação de produtos fitofarmacêuticos

Embora se admita que as numerosas acções de formação e de divulgação efectuadas no país sobre a manutenção e correcto manuseamento de equipamento de aplicação de produtos fitofarmacêuticos tenham contribuído para corrigir algumas das deficiências mais habituais, como é óbvio, não são suficientes para alcançar genericamente um correcto estado de funcionamento dos pulverizadores em Portugal.

Efectivamente, se os procedimentos aconselhados para a calibração das máquinas tenham resultado em melhoria dos cuidados na manutenção e verificação prévia antes da aplicação de produtos fitofarmacêuticos, está-se longe de significado oficial para a validação correcta do funcionamento do equipamento.

O interesse em exigir adequados equipamentos e com bom estado de funcionamento para o trabalho, está previsto no texto do Decreto-Lei n.º 82/99 em que se consagra, no sentido de se assegurar que o equipamento seja adequado ou convenientemente adaptado aos objectivos de trabalho a efectuar e se garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores durante a sua utilização,

ser fundamental a sua correcta manutenção e tomada das medidas para minimizar os riscos existentes.

Obedecendo à tendência da maioria dos EM da UE, torna-se necessário desenvolver um sistema para averiguar o estado de funcionamento das máquinas de forma mais rigorosa.

Para obedecer às exigências do EurepGAP (*Euro-Retailer Produce Working Group*) segundo o conceito da Boa Prática Agrícola (*Good Agricultural Practices*), numerosos produtores têm já solicitado aos fabricantes o “Certificado de bom funcionamento de máquinas de aplicação de produtos fitofarmacêuticos”.

A título de exemplo, refere-se que a TOMIX já desenvolveu, com diversos agentes, certificados, da Empresa, daquela verificação em cerca de 500 máquinas.

Alguns dos parâmetros apreciados e adaptados no “Relatório de Verificação – Máquinas Agrícolas”, gentilmente cedidos pela TOMIX, realizados em fábricas e por alguns dos distribuidores da Empresa, são em seguida indicados:



- estado geral do depósito, chas ações e eventuais fugas no circuito na aspiração e compressão; especial cuidado na verificação do nível do óleo e da pressão do tanque de oscilação; para salvaguardar a filtragem eficiente, essencial para prevenir entupimentos na pulverização, verificação da limpeza e conservação das malhas dos filtros; rigor das medições do manómetro; adequada agitação da calda nos depósitos;
- desgaste e débito dos bicos de pulverização por pressão hidráulica, essenciais para divisão e emissão no ar da calda sob a forma de gotas, e a uniformidade da distribuição;
- ligação correcta da bomba à tomada de força, fixação e posição correcta do resguardo do veio de cardans;
- em face do interesse do manual de instruções, para a correcta manutenção da máquina, e dos símbolos de segurança, para diminuir os riscos dos operadores no manuseamento do equipamento, averiguação da sua acessibilidade do seu bom estado para fácil leitura.

3.3 – Acções de demonstração da verificação do estado de funcionamento de pulverizadores

Em finais de 2005, na Golegã e em Reguengos de Monsaraz, com o auxílio dos técnicos e com os instrumentos de medição da Empresa Europeia AAMS, procedeu-se à verificação do funcionamento geral das máquinas de aplicação de produtos fitofarmacêuticos, com maior cuidado no funcionamento do manómetro e dos bicos de pulverização.

A AGROMAIS mostrou interesse e facilitou prontamente a disponibilidade para o exercício com o pulverizador auto-propulsor (Fig. 13), habitual para aplicações de produtos fitofarmacêuticos em amplas áreas de cereais.



Fig. 13 – Pulverizador de pressão hidráulica, com propulsão própria (A), equipado com barra assistida por ar (B)



Em virtude da colaboração pronta pela Direcção e associados da ATEVA, foi efectuada uma acção com mesmo objectivo, com pulverizador de pressão hidráulica assistido por ar (“turbina”) e com pulverizador pneumático para culturas arbóreas (Fig. 14).



Fig. 14 – Pulverizador de pressão hidráulica assistido por ar (“turbina”) (A) e pulverizador pneumático (B) na cultura da vinha.

O método recente para a medição de rigor do débito e de todos os bicos da barra e da “turbina” é visível na Fig. 15. A análise das provetas permite comparar facilmente os resultados (Fig. 16). Ao

longo da barra observou-se uma grande uniformidade dos valores dos bicos, com diferença claramente inferior a 10%.

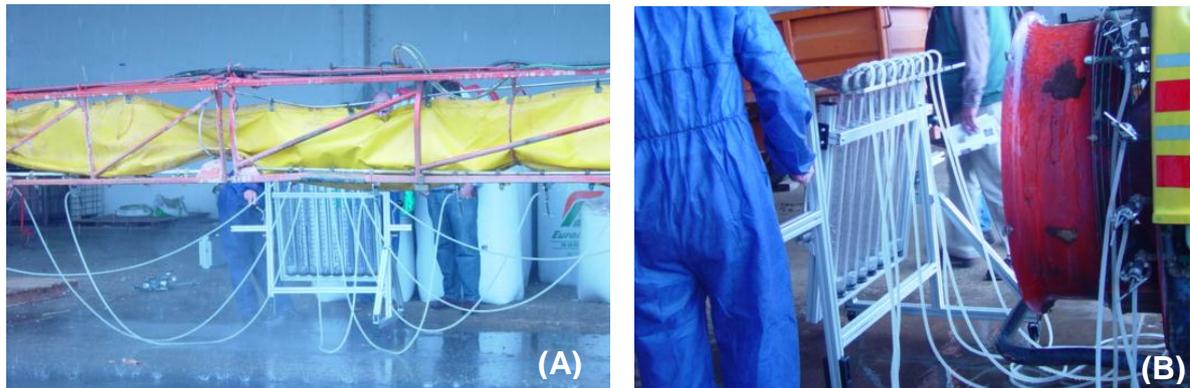


Fig. 15 - Medição com rigor do débito de todos os bicos da barra (A) e da “turbina” (B)



Fig. 16 – Grande uniformidade do débito ao longo da barra de pulverização (A); diferença entre bicos claramente inferior a 10 % (B)

O processo de fixação da tubagem e o resultado da primeira medição da saída de líquido dos bicos da “turbina”, que foi claramente insuficiente, observam-se na Fig. 17.

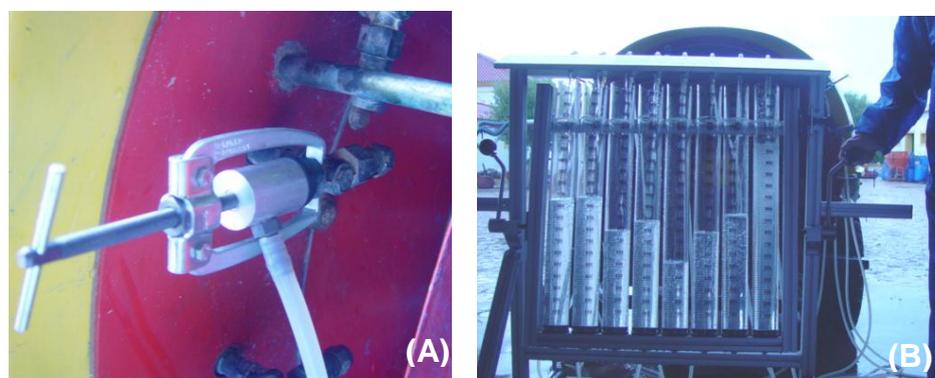


Fig. 17 – União da tubagem ao bico para medição dos débitos (A); demasiada diferença do resultado dos diferentes bicos (B)

A variação de líquido pulverizado e a forma do jacto por unidade de tempo, frequentemente causada por sujidade no orifício é documentada na Fig. 18. Todavia, a má distribuição, exemplificada na Fig. 17 B, foi facilmente corrigida com desmontagem dos bicos (Fig. 19) e lavagem dos componentes, mostrando-se a boa distribuição que se obteve após esta limpeza na Fig. 20.

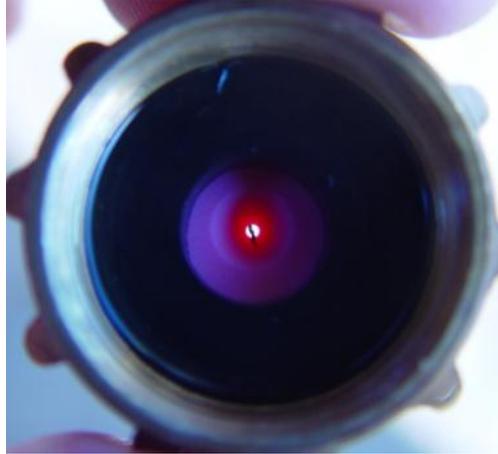


Fig. 18 – Sujidade na abertura do bico

A medição da pressão no próprio bico (Fig. 21) quando não é igual à indicada no manómetro pode ser motivada por entupimento dos filtros do circuito hidráulico e fugas na tubagem.

O movimento oscilatório do ponteiro do manómetro, observado no caso descrito, foi devido à incorrecta pressão do tanque de oscilação (Fig. 23), cujo valor depende da pressão de trabalho.



Fig. 19 – Desmontagem e limpeza dos componentes do bico



Fig. 20 – Comparação dos débitos dos bicos da turbina, após a sua limpeza, em diferentes tempos

Note-se que o tanque de oscilação (Fig.22), muito habitual em bombas de menor capacidade, não é frequente em bombas de maior capacidade, como no caso de pulverizador com propulsão própria apontado mostrado na Fig. 13.

Pelo reduzido volume do tanque de oscilação nem sempre é fácil colocá-lo à pressão correcta.



Fig. 21 - Medição da pressão no bico de pulverização



Fig. 22 – Tanques de oscilação em diferentes tipos de bombas



Fig. 23 – Medição da pressão no tanque de oscilação

3.4 - Perspectivas

A implementação dum sistema de inspecção das máquinas de aplicação de produtos fitofarmacêuticos tem óbvias vantagens no âmbito da boa prática agrícola e de protecção integrada.

Em Portugal, como foi referido, por força de exigências de exportação de alguns produtos agrícolas têm sido efectuadas verificações do bom funcionamento de máquinas de aplicação de produtos fitofarmacêuticos e prevê-se o incremento destas acções (Moreira, 2005).

Todavia faz-se sentir a falta de legislação e de programas oficiais de inspecção de material de aplicação de produtos fitofarmacêuticos.

Entretanto, algumas actividades poder-se-iam desenvolver segundo as seguintes linhas:

- clarificação da situação, em Portugal, das competências dos organismos relacionados com máquinas e técnicas de aplicação de produtos fitofarmacêuticos, e a sua eventual coordenação;
- elaboração e publicação da legislação necessária, incluindo, se desejável, um primeiro esquema de inspecção a título voluntário;
- apresentação duma proposta de calendarização de implantação do esquema de inspecção (voluntária ou obrigatória), incluindo as necessidades em meios humanos e infra-estruturas.
- continuação da formação de técnicos autenticados e da formação do agricultor para aplicação de produtos fitofarmacêuticos, sensibilizando para a necessidade da importância do equipamento obedecer às exigências de qualidade.

Para se iniciarem as inspecções, cons
este efeito



a formação de técnicos certificados para

Finalmente lembra-se a afirmação de que a correcta utilização de produtos fitofarmacêuticos depende da combinação da sua homologação, do treino e formação dos operadores e da certificação do correcto funcionamento das máquinas.

BIBLIOGRAFIA

- Balsari P., Maruco P., Oggero G. & Tamagnone M. (2004) – Inspection of sprayer in Italy with special regard to Piemonte Region. *First European workshop on standardized procedure for the inspection of sprayer in Europe*. Braunschweig, 27-29 Abril.
- Bjugstad, N., Hermansen P. & Fridhein, D.F. (2004) – Testing of Sprayers in Normay. *First European workshop on standardized procedure for the inspection of sprayer in Europe*. Braunschweig, 27-29 Abril.
- Braekman P. & Sonk B. (2004) – The Belgian way to Organising a compulsory inspection of sprayers. *First European workshop on standardized procedure for the inspection of sprayer in Europe*. Braunschweig 27-29 Abril.
- Bran R. & Souza Z. (1987; reimpressão 2ª Edição, 1984) – *Máquinas de Fluxo. Turbinas, bombas e ventiladores*. Ao livro técnico S/A. Indústria e Comércio.
- EUREPGAP (2004) – *Checklist. Frutas e Legumes*. EUREPGAP. c/o FoodPlus GmbH. Alemanha. Versão Portuguesa 2.0-Jan04 (Traduzido por SATIVA).
- Ganzelmeier H. & Wehmann J. (2005) - First European workshop on standardized procedure for the inspection of sprayer in Europe. *OEPP/EPPO Bulletin* 35, 245 – 248.

- Gràcia F.J. (2001) – *Inspeccion de Equipos en Uso. Introduccion*. CMA – Generalitat de Catalunya. Aplicación de Productos Fitosanitarios y Minimización del Impacto Ambiental. Universidade de Lérida. Departament d'Enginyeria Agroforestal. Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura Ramaderia i Pesca. 5 a 9 de Fevereiro.
- Holownicki R., Doruchowski G., Swiechowski W. & Godyn A. G. (2004) – Obligatory Inspection of Sprayers in Poland. *First European workshop on standardized procedure for the inspection of sprayer in Europe*. Braunschweig 27-29 Abril.
- Instituto Nacional de Estatística (2001) – *Recenseamento Geral da Agricultura. 1999. Principais resultados*.
- Liégeois E. (2004) – Thematic Strategy on Sustainable Use of Pesticides. An action plan to improve good plant protection practices throughout the Europe. *First European workshop on standardized procedure for the inspection of sprayer in Europe*. Braunschweig 27-29 Abril.
- 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.
- Moreira J.F. (1997) *Material de Aplicação de Produtos Fitofarmacêuticos*. Direcção-Geral de Protecção das Culturas. 426 pp.
- Moreira J.F. (2001) *Técnicas e Material de Aplicação de Produtos Fitofarmacêuticos. Caderno de Práticas*. DGPC-DSPF PPA (AB-IMA) 1/01. Direcção das Culturas. Oeiras. 55 pp.
- Moreira J.F. (2005) *Material de Aplicação de Produtos Fitofarmacêuticos*. Série Didáctica Herbologia. ISA Press. Instituto Superior de Agronomia. Direcção das Culturas. 55 pp.
- Moreira J.F., Arsénio A.F., Soares C., Ivo J., Mendes J. (2000). Optimização das condições de aplicação de produtos fitofarmacêuticos em protecção integrada dos citrinos. *Congresso Nacional de Citricultura*, Faro. Osteroth H.J. (2004) – Inspection of Sprayer in Germany. *First European workshop on standardized procedure for the inspection of sprayer in Europe*. Braunschweig 27-29 Abril.
- Seabra H. (1998) – *A Política Global sobre Produtos Fitofarmacêuticos. Medidas em Execução e Lacunas a Contemplar*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Direcção-Geral de Protecção das Culturas. Direcção de Serviços de Produtos Fitofarmacêuticos. PPA (DSPF) - 4 /98.
- TOMIX – *Documentação Técnica. Certificado de Bom Funcionamento das Máquinas – Relatório de Verificação*.



Legislação

Dec-Lei n.º 173/2005 de 21 de Outubro

Decreto-Lei n.º 82/99

UNE-EN 13790 -1 – Maquinaria agrícola. Pulverizadores. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 1. Pulverizadores para cultivos bajos. Versão oficial, em espanhol, da Norma Europeia EN 13790-1 de Maio de 2003. Norma AENOR. Depósito Legal: M 51495: 2004

