



REPÚBLICA
PORTUGUESA

AGRICULTURA



2021

Boletim Técnico

Equipamentos de Aplicação
de Produtos Fitofarmacêuticos
Requisitos de Inspeção

dgav
Direção Geral
de Alimentação
e Veterinária



Boletim Técnico

Equipamentos de Aplicação de Produtos
Fitofarmacêuticos: Metodologia para averiguar os
requisitos de inspeção determinantes da aprovação ou
reprovação dos equipamentos, verificados por medição

abril 2021

versão 01

Direção de Serviços de Meios de Defesa Sanitária

Direção-Geral de Alimentação e Veterinária

Índice

1.	Introdução.....	5
2.	Condições de Limpeza e Manutenção para Inspeccionar Pulverizadores.....	11
3.	Rubricas e Requisitos de Inspeção.....	15
3.1.	Parte Comum.....	15
3.1.1.	Órgãos de Transmissão de Potência	16
3.1.2.	Bomba e Agitação	16
3.1.3.	Depósito de Calda	18
3.1.4.	Equipamento de Medição, Comandos e Sistemas de Regulação	18
3.1.5.	Tubagens Rígidas e Flexíveis.....	19
3.1.6.	Filtragem	20
3.1.7.	Lista de Rubricas e Requisitos (Parte Comum)	20
3.2.	Pulverizadores de Culturas Baixas.....	24
3.2.1.	Barras de Pulverização.....	25
3.2.1.1.	Deformação da Barra	26
3.2.1.1.1.	Posição Vertical	26
3.2.1.1.2.	Posição Horizontal	27
3.2.1.2.	Compensação de Retornos.....	28
3.2.1.3.	Queda de Pressão	28
3.2.1.4.	Compensação de Retornos e Queda de Pressão (Resumo)	28
3.2.2.	Bicos de Pulverização.....	30
3.2.3.	Distribuição Transversal.....	30
3.2.3.1.	Medição com Recurso a Equipamento Específico com Mesa de Recolha de Líquido	30
3.2.3.2.	Medição de Débitos e Distribuição da Pressão	31
3.2.4.	Ventilador.....	33
3.2.5.	Lista de Rubricas e Requisitos (Pulverizadores de Culturas Baixas).....	34
3.3.1.	Bicos de Pulverização.....	38
3.3.2.	Quebra de Pressão	38
3.3.2.1.	Generalidades (Pressão no Circuito).....	39
3.3.2.2.	Compensação de Retornos.....	40
3.3.3.	Distribuição.....	41

3.3.3.1.	Uniformidade do Jato de Pulverização	41
3.3.3.2.	Medição de Débito	41
3.3.3.2.1.	Débito Nominal de Bicos Conhecido	42
3.3.3.2.2.	Débito Nominal de Bicos Desconhecido	42
3.3.3.3.	Diferença de Pressão	42
3.3.4.	Ventilador.....	43
3.3.5.	Lista de Rubricas e Requisitos (Pulverizadores de Culturas Arbustivas e Arbóreas).....	44
3.4.1.	Lista de Rubricas e Requisitos (Equipamento de Pulverização Manual) ..	47
Bibliografia		50
Anexos.....		51
Anexo 1 - Ficha de Inspeção de Pulverizadores de Culturas Baixas		51
Anexo 2 - Ficha de Inspeção de Pulverizadores de Culturas Arbustivas e Arbóreas ..		56
Anexo 3 - Ficha de Inspeção de Equipamento de Pulverização Manual		60

1. Introdução

O presente Boletim Técnico determina a tipologia das anomalias verificadas na inspeção de equipamento de aplicação de produtos fitofarmacêuticos de uso profissional, como previsto no ponto 2 do artigo 8.º-A do Decreto-Lei n.º 78/2020, de 29 de setembro.

Os princípios de aprovação e reprovação para determinar o resultado das inspeções de equipamento de aplicação de produtos fitofarmacêuticos, estabelecidos no anexo II do anterior Decreto-Lei n.º 86/2010, de 15 de julho, mantêm-se transitoriamente aplicáveis no Decreto-Lei n.º 78/2020 que procede à primeira alteração e republicação do Decreto-Lei n.º 86/2010, de 15 de julho.

Aliás, os elementos relativos aos pulverizadores de culturas baixas e aos pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas, apresentados neste documento, tiveram como principal base a parte B, do anexo II, do Decreto-Lei n.º 86/2010.

No entanto, devido às alterações das normas para a inspeção daqueles pulverizadores, a informação presente neste Boletim Técnico resulta, sobretudo, das atualizações e alterações daquele anexo. Todavia, outra alteração, bem relevante, do anexo técnico de 2010, está relacionada com a imposição da obrigatoriedade, entretanto imposta na nova legislação, da inspeção do equipamento de pulverização manual.

Em relação à anterior legislação o grau de gravidade de determinados requisitos, assim como a sua ordem de apresentação também se encontram alterados nas respetivas listas de rubricas apresentadas nos capítulos deste documento.

Neste Boletim, além dos requisitos de inspeção, referem-se igualmente os cuidados a desenvolver na verificação prévia do estado limpeza e manutenção para a aceitação dos equipamentos nos Centros de Inspeção. As notas sobre as exigências da adequada manutenção que o equipamento deve apresentar na inspeção resultaram, de modo geral, da consulta da norma ISO 16122 – 1 (2015) *Agricultural and forestry machinery. Inspection in use – Part 1: General*.

Atualmente, em numerosos Estado-Membros (EM), como alternativa a distinguir o equipamento para inspecionar, em grande parte, consoante o objetivo das aplicações (por ex., para proteger culturas baixas ou culturas arbustivas e arbóreas), há tendência

de identificar as exigências de inspeção com base no tipo de funcionamento dos equipamentos.

No sentido, de ir ao encontro das exigências para verificar o rigor do funcionamento das máquinas de proteção das culturas, gradualmente implementadas em determinados EM, também se procurou obter informação de diversas publicações entretanto disponíveis.

Ou seja, de grosso modo, adaptaram-se conceitos de variadas publicações de forma a evitar eventuais incoerências com o tipo de utilização do equipamento para a proteção das culturas, que se considerou relevante a nível nacional.

Assim, na perspetiva de enriquecer a informação sobre as exigências de funcionamento das máquinas de proteção das culturas, os dados contidos neste Boletim Técnico também resultaram da consulta da publicação da DGAV, “*Inspeção Prévia de Pulverizadores e Requisitos Verificados por Medição (2015)*” e do documento, de trabalho (também da DGAV), com descrição de “*Metodologia para Visita de Acompanhamento de Centros IPP reconhecidos (2018)*”.

Os métodos de verificação (por observação, ensaio de funcionamento e por medição) da vasta maioria dos requisitos, entretanto, já padronizados pelas Entidades envolvidas nas ações para aferir o cumprimento das exigências de pulverizadores de culturas baixas e de pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas, encontram-se descritos na publicação de 2015 (cuja consulta, apesar da evidente desatualização de parte da sua informação pode ser francamente proveitosa para as Entidades que pretendem iniciar o processo de candidatura ao reconhecimento para a inspeção de equipamento de aplicação).

Os Manuais de inspeção, elaborados pelos Centros de Inspeção de Equipamentos de Pulverização de Produtos Fitofarmacêuticos (Centros IPP) não deixam qualquer dúvida sobre o procedimento e respetivo método de verificação a desenvolver para aferir os diferenciados requisitos de inspeção dos equipamentos de proteção das culturas mencionados no parágrafo anterior. Porém, os métodos de verificação de todos os requisitos de inspeção, incluindo, por isso, também os requisitos mais recentes encontram-se referidos neste Boletim Técnico.

Antes da publicação do Decreto-Lei nº 78/2020 o tipo de equipamento de aplicação de produtos fitofarmacêuticos de culturas baixas sujeito a obrigatoriedade de inspeção

incluía, maioritariamente, os pulverizadores com barras horizontais de pressão hidráulica, com ou sem fluxo de ar auxiliar.

O conjunto dos pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas, igualmente submetidos à obrigatoriedade de inspeção e também de acordo com o anterior Decreto-Lei, de 2010, agrupava, em maior escala, os pulverizadores de pressão hidráulica assistidos por ar (“turbinas”). Os pulverizadores de pressão hidráulica sem qualquer fluxo de ar auxiliar, com barras verticais (exceto as condições particulares e estabelecidas naquele Decreto-Lei), também se incluíam no tipo de equipamento de pulverização de culturas arbustivas e arbóreas de inspeção obrigatória.

A alteração e o aditamento de determinados artigos do Decreto-Lei nº 86/2010 decorrentes da edição do novo Decreto-Lei nº 78/2020 vêm alterar o tipo de equipamento de aplicação sujeito à obrigatoriedade de inspeção. Este diploma não isenta da obrigatoriedade de inspeção o equipamento de aplicação por pulverização manual que seja de uso profissional.

No tipo de pulverização manual, em geral, entendida por aquela em que o ou os órgãos de pulverização são utilizados manualmente pelo operador, considerada mais habitual no uso profissional para a proteção das culturas, destacam-se as pistolas de pulverização, em geral ligadas a equipamento de pulverização suspenso ou rebocado por trator. A utilização, também no âmbito do uso profissional, daqueles órgãos de pulverização ligados a máquinas com depósito, motor e bomba (frequentemente indicados por grupos de pulverização), por vezes, instalados em viaturas de caixa aberta não será totalmente de negligenciar.

O uso profissional e a eventual necessidade, por vezes ainda notória, na proteção fitossanitária com a utilização daquele tipo de equipamento para pulverização manual é determinada, entre outros fatores, pelo tipo, dimensão e estrutura das culturas.

Além das aplicações com pistolas de pulverização em culturas protegidas, a utilização deste equipamento para a proteção das culturas arbustivas e arbóreas (por ex. em encostas de inclinação relevante e de elevada dificuldade para usufruir de métodos de aplicação mais mecanizada e de maior eficácia e de menores riscos para o ambiente e para os operadores) em certa medida, também se poderá ainda considerar com algum relevo.

O resultado da cuidadosa consulta de sucessivos documentos sobre este tema, desenvolvida para aperfeiçoar a presente informação, porventura, não esclarece de forma imediata e, eventualmente, por completo, os procedimentos para a inspeção daqueles equipamentos de pulverização manual.

Salientam-se as normas ISO 16122 (2015), parte 2 e parte 3, respetivamente *Agricultural and forestry machinery Inspection of sprayers in use: Horizontal boom sprayers and similar* e *Agricultural and forestry machinery – Inspection of sprayers in use: Sprayers for bush and tree crops*) que referem algumas breves notas para aquele propósito, relacionado com o equipamento de pulverização manual.

A informação daqueles documentos ISO não determina qualquer distinção entre os defeitos pequenos e os graves.

Porém, face às características do tipo de máquinas de proteção das culturas em utilização com maior expressão a nível nacional, considerou-se (de certa forma, com base das conclusões das reuniões, de 2016 e de 2019, do GT - “Grupo de Trabalho de Inspeção de Pulverizadores de Produtos Fitofarmacêuticos”) que não se encontram reunidas as condições apropriadas para implementar nova legislação que seja inteiramente de acordo com o tipo de exigências daquelas normas. Estas normas, além de qualificarem por graves todos as anomalias verificadas nas inspeções, determinam a necessidade na realização de uma pré-inspeção do equipamento.

De certa forma, o pertinente argumento (repetidas vezes apresentado por ex. nas sessões do GT atrás mencionado) de técnicos com experiência comprovada na proteção das culturas em condições particulares de difícil acesso para utilização de máquinas de proteção de maior eficácia e com menores riscos para o ambiente e para o operador, também contribuiu para introduzir a obrigatoriedade na verificação do estado de funcionamento de pulverizadores manuais, no recente Decreto-Lei.

A Diretiva Quadro do Uso Sustentável de Pesticidas (DUS) não deixa qualquer dúvida sobre a absoluta necessidade dos Estados-Membros procederem à análise de risco causado pela aplicação de produtos por equipamento sem inspeção obrigatória.

Os resultados de estudos desenvolvidos em Portugal (antes da publicação daquela Diretiva), em projeto da Comissão Europeia, do programa *Standart Measurement Technology*, para avaliar a contaminação, potencial e real, de operadores e, inclusivamente, de respetivos ajudantes, e das perdas de calda, por arrastamento,

proporcionadas pela pulverização manual para a defesa de diferentes culturas, não foram, totalmente, considerados válidos para os objetivos pretendidos pela DUS.

Assim, a ausência de dados, nos moldes previstos e exigidos naquela Diretiva, para a respetiva análise de risco também consistiu um importante argumento para incluir a obrigação de inspeção dos equipamentos de pulverização manual na nova legislação.

Porém e não pretendendo, de forma alguma, diminuir o interesse da apreciação e correção, sempre que oportuno, do estado de funcionamento daqueles equipamentos, em resultado das respetivas inspeções, relembra-se do claro benefício para o ambiente e segurança dos operadores que teria a utilização de equipamento mais mecanizado e, por isso, de maior eficácia, pelo menos nas culturas de maior dimensão, como alternativa à pulverização manual.

No entanto, em determinadas culturas (por mero exemplo, salienta-se o caso da vinha situada nas encostas do Douro com exigentes condições no terreno que originam evidentes e profundas dificuldades na deslocação e nas viragens de tratores tradicionais, no final de cada uma das linhas nos patamares) a utilização do tipo de equipamento de proteção das culturas mais mecanizado e com menores riscos potenciais para o ambiente e operadores está longe de poder vir a ser, pelo menos no curto prazo, uma prática corrente.

Por isso, face aos argumentos acabados de referir tudo leva a crer que, de momento e em determinadas regiões, a prática da defesa das culturas por pulverização manual tem de ser considerada com a devida atenção.

Assim e aliás para melhor apoiar as indicações relativas aos métodos de inspeção dos equipamentos manuais também se procedeu à consulta de diferente documentação de âmbito técnico de Centros IPP, por ex. da APAS, AVIPE, COTHN, ENGUIRELVA e PROVA IMPAR que têm realizado múltiplas ações para verificar o regular funcionamento destes equipamentos de pulverização (estas ações foram realizadas por força de exigências de exportações de alguns produtos agrícolas e totalmente fora do regime do reconhecimento oficial das respetivas unidades de inspeção).

Todavia, relativamente à metodologia para verificar o apropriado funcionamento de equipamento de aplicação com pistolas de pulverização, considerou-se fundamental adaptar os dados contidos nas normas ISO, de 2015, como já referido.

Contudo e por último, nesta introdução, no que respeita à bibliografia consultada, indica-se que a cuidadosa pesquisa da edição mais recente do *Manual de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso (2ª ed., adaptada a la normativa UNE-EN ISO 16122-1, 2 y 3: 2015. Nuevo documento de trabajo: Septiembre, 2019)* contribuiu, de forma contundente, para melhorar parte substancial de importantes e determinantes elementos descritos neste Boletim.

Na perspetiva de salientar e resumir os dados de maior relevância para os Centros IPP no capítulo 4 anuncia-se a lista das exigências de inspeção dos equipamentos de aplicação com legenda do método de verificação para cada um dos requisitos. As atualizações das versões dos Manuais dos Centros IPP essenciais para o, eventual, prolongamento do reconhecimento, pela DGAV, devem ter em especial atenção a informação deste capítulo.

Por último, no final da publicação e sobretudo com base no resumo da lista de rubricas gradualmente referidas ao longo do Boletim procurou-se apresentar, de forma simplificada, a ficha de inspeção e os respetivos requisitos para cada um dos diferentes tipos de pulverizadores de inspeção obrigatória.

2. Condições de Limpeza e Manutenção para Inspeccionar Pulverizadores

Como bem sabido e como, referido no Guia de Requisitos e Procedimentos para o Reconhecimento das Entidades, como Centros IPP elaborado pela DGAV, (2017), as inspeções devem ser realizadas de modo a minimizar os riscos para o ambiente. A necessidade em tomar as apropriadas medidas de segurança e saúde do inspetor, também mencionada no Guia de Requisitos, é essencial para o reconhecimento dos Centros IPP.

Aliás, como tem sido argumentado nos respetivos Manuais daqueles Centros e em diferentes documentos da DGAV, anteriormente referidos, se existirem incertezas sobre o adequado estado de manutenção e limpeza do equipamento a inspeccionar, tendo em conta as boas práticas de uma utilização segura, o inspetor deve recusar a inspeção até que o equipamento seja apresentado em estado apropriado de manutenção e limpeza.

Para além da limpeza externa (com especial cuidado nas zonas contaminadas que poderão aumentar os riscos de exposição do inspetor) e interna do equipamento de aplicação de produtos fitofarmacêuticos (de forma a reduzir e eliminar, tanto quanto possível, os excedentes de calda do depósito e dos órgãos do circuito de pressão hidráulica incluindo as caixas dos filtros e os seus elementos filtrantes), o correto funcionamento dos componentes de transmissão de potência é fundamental para continuar as respetivas inspeções.

Como facilmente se compreende, o requisito relativo ao adequado funcionamento dos órgãos com movimento das máquinas consiste noutro importante fator para avaliar a possibilidade de suspender a inspeção. A necessidade na cuidada verificação, por observação (também, por vezes, mencionada por “inspeção visual”) e por ensaios de funcionamento, dos órgãos de transmissão de potência é essencial para apreciar a possibilidade de interromper a inspeção da máquina de proteção das culturas.

Ainda, relativamente àqueles elementos mecânicos de transmissão indica-se que os respetivos componentes de bloqueio devem funcionar adequadamente e de acordo com os requisitos de inspeção da legislação em vigor.

De outro modo, o ponto 5.3.3 da norma ISO 16122-1 (2015) com alusão ao conceito da pré-inspeção menciona a importância na verificação do dispositivo para impedir a

rotação do protetor do veio de transmissão de potência (vulgarmente uma corrente) e da sua correta colocação (de forma a que exerça a sua função).

Aquela norma, além de mencionar a exigência do adequado funcionamento dos órgãos de transmissão de potência, também não deixa dúvida da absoluta necessidade em observar, previamente, as anomalias graves e perceptíveis na estrutura metálica de suporte da máquina e nas proteções dos seus componentes móveis (por ex., o resguardo do ventilador para o equipamento de aplicação assistido por ar).

A qualidade e estado de funcionamento do dispositivo de bloqueio dos elementos móveis da máquina faz parte do conjunto das condições decisivas da possibilidade em interromper a inspeção. Caso sejam observadas fugas de líquidos no depósito de calda, nas tubagens, rígidas e flexíveis, do circuito hidráulico da máquina a inspeção, também, não deve prosseguir.

As importantes exigências, relacionadas com as fugas de líquido no equipamento inspecionado são sucessivas e repetidas vezes indicada neste documento. Contudo, chama-se à atenção que os parágrafos 4.1.1, alusivo às fugas estáticas e 4.1.2, relativo às fugas dinâmicas das normas para inspecionar pulverizadores de culturas baixas e para os pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas (ISO 16122-2 e 16122-3, respetivamente) anunciam especificamente os principais tipos de fugas possíveis nas máquinas de proteção das culturas por pulverização e o modo de ação adequado para a sua avaliação.

Assim, indica-se que o cuidado em aferir a existência de fugas nos equipamentos inspecionados, deve ser realizada de acordo com as recomendações daqueles documentos da ISO, com duas distintas situações, i.e., com o equipamento sem funcionar e com a máquina em funcionamento (que, regra geral, têm sido mencionados na documentação divulgada pela DGAV, respetivamente, como métodos de verificação por observação e por ensaio de funcionamento).

Apesar das contundentes instruções naquelas normas ISO para a inspeção de diferentes tipos de equipamentos de pulverização, as sucessivas referências às fugas podem e devem ser lidas nas listas de rubricas neste documento.

Os componentes em que as fugas devem ser analisadas incluem o depósito de calda, a bomba, o equipamento de regulação e o circuito de pressão hidráulica (envolvendo as diferentes tubagens do equipamento).

A anterior documentação para a inspeção de pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas (por ex., para o equipamento de pressão hidráulica assistida por ar) nem sempre apresentava, de forma clara, o requisito relacionado com o funcionamento das caixas de engrenagens para desligar o ventilador.

Regra geral, os requisitos relativos à unidade propulsora de fluxo ar, caso existente, além das importantes e essenciais exigências de observar, entre outros detalhes, a eventual corrosão, a presença de palhetas e a eficácia do resguardo para impedir o acesso às peças móveis, já acima indicado, no que dizem respeito ao seu movimento de rotação, propriamente dito, estavam sobretudo relacionadas com o adequado funcionamento da embraiagem.

Aliás o parágrafo 5.3.8.1 da norma ISO 16122-1 (2015), além dos requisitos específicos do ventilador, à frente divulgados nos capítulos referentes aos pulverizadores de culturas baixas e aos pulverizadores de culturas arbustivas a arbóreas, menciona que o sistema de ar deve funcionar adequadamente ao regime de trabalho nominal da Tomada de Força (TDF), por ex. sem vibrações originadas por desequilíbrio, sem atrito entre as peças móveis e as fixas do ventilador e que as palhetas não devem estar mal direcionadas.

A verificação do funcionamento da embraiagem dos ventiladores (por ex., se existentes nos pulverizadores de vinha e pomares, regra geral, são embraiagens de atrito com calços interiores e um tambor) tem a finalidade de apreciar se o movimento proporcionado pela sua ação se dá de forma progressiva e sem movimentos bruscos.

Todavia, o bom funcionamento do mecanismo para acionar o dispositivo para ligar e desligar o ventilador (em geral, nos pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas por acionamento das engrenagens através de uma alavanca) já consta na nova lista de rubricas destes pulverizadores.

Além disso, o artigo 5.3.8.2 da ISO 16 122-1 (2015) refere que se o ventilador poder ser desligado independentemente de outros mecanismos móveis do pulverizador, a embraiagem tem de funcionar adequadamente.

Por isso, face aos riscos para o inspetor em verificar grande parte dos requisitos de inspeção de pulverizadores com o ventilador simultaneamente em movimento, a impossibilidade de acionar, manualmente a caixa de engrenagens que transmite o movimento de rotação ao ventilador, no caso de ser previsto, como frequente, nos

pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas pode e deve ser outro importante fator para ponderar sobre a possibilidade em interromper a inspeção.

Para finalizar este capítulo, salienta-se que a interrupção da inspeção, quando se verificam, atempadamente, as anomalias, anteriormente mencionadas, que podem colocar em risco a segurança do inspetor, evita perdas de tempo na comprovação do eventual cumprimento dos restantes requisitos.

3. Rubricas e Requisitos de Inspeção

3.1. Parte Comum

O capítulo anterior menciona diferentes exigências de funcionamento do equipamento de pulverização essenciais para prosseguir as inspeções obrigatórias. Neste capítulo, descrevem-se as rubricas e apresenta-se a respetiva lista com indicação do grau de importância dos diferentes defeitos. Esta lista, na sua maioria, foi elaborada com base no anexo técnico do Decreto-Lei n.º 86/2010.

No entanto, na perspetiva de ir ao encontro das instruções das normas europeias em diminuir os riscos para o ambiente, decorrentes do indevido estado de funcionamento das máquinas de proteção das culturas, a lista de rubricas e os dados apresentados neste capítulo são resultado da atualização do conteúdo daquele anexo.

As alterações daquele anexo técnico também têm o claro objetivo de aumentar a eficácia da utilização do equipamento na proteção das culturas e a segurança dos respetivos operadores.

Todavia, chama-se particular atenção e pretende-se realçar que alguns dos requisitos mencionados na lista de rubricas, apesar de inseridas, neste documento, como comuns para diferentes tipos de pulverizadores, não dizem respeito a determinados equipamentos de aplicação que, entretanto, ficaram sujeitos à obrigatoriedade de inspeção.

Ou seja, na elaboração deste documento, não se considerou vantajoso, por ex., apresentar separadamente a totalidade das exigências de funcionamento de pulverizadores estacionários de motorização própria, com pistolas ou lanças de pulverização, nos quais as características, dos órgãos de transmissão de potência (logo em seguida indicadas), em geral, não são adaptáveis.

Entre outras exigências dos equipamentos de aplicação manual cujas exigências de inspeção, consideradas como comuns, também podem não ser adaptáveis salienta-se, por ex., o requisito do fecho simultâneo de todos os bicos de pulverização (rubrica dos instrumentos de medição, comandos e sistemas de regulação).

3.1.1. Órgãos de Transmissão de Potência

No seguimento da pertinente orientação em aumentar a segurança dos operadores do equipamento referido e dos inspetores dos Centros IPP, indica-se que, por ex., o requisito relativo aos sinais de desgaste, deformações, buracos ou rasgos da proteção do veio de transmissão de potência, em alternativa à classificação de defeito pequeno, passou a ser apreciado como grave.

No entanto e por outra perspetiva, a rubrica de órgãos de transmissão de potência, não faz referência clara à exigência da existência de dispositivo para suportar o veio de transmissão por cardans (VTC) sempre que este não estiver a ser utilizado.

A decisão, de acordo com as normas mais atuais, em ponderar a reserva na imposição da existência daquele dispositivo de suporte do VTC, de certa forma, vem ao encontro do argumento, por vezes transmitido por fabricantes nacionais destes equipamentos, da dificuldade na sua montagem, bem notória, sobretudo, em máquinas de menor dimensão e, conseqüentemente, com depósito de calda de reduzida capacidade.

3.1.2. Bomba e Agitação

Na rubrica da bomba (como bem sabido, órgão vital para o funcionamento do circuito de pressão hidráulica do equipamento de pulverização), os requisitos para aferir a sua capacidade, na nova lista de rubricas, são apresentados de forma a permitirem a escolha do processo utilizado para esse efeito.

A lista de rubricas, com indicação do grau de gravidade das respetivas anomalias, do Decreto-lei n.º 86/2010 assinalava a apreciação da capacidade da bomba mesmo que não fosse realizada qualquer medição através de um adaptador específico, para essa finalidade (que além de nem sempre ser de fácil montagem na bomba do equipamento a inspecionar, frequentemente, não se encontra disponível nos Centros IPP).

A versão atual da lista de rubricas permite selecionar apenas a opção para assinalar o cumprimento do requisito da capacidade da bomba quando é aferido por observação e ensaios de funcionamento, como usualmente efetuado pelos Centros IPP.

A referência à verificação da válvula de segurança com realização obrigatória de ensaio de funcionamento para aferir o seu funcionamento (que implica sérias dificuldades práticas na realização das inspeções), também deixou de constar na rubrica da bomba. Todavia, por informação, indica-se que o projeto da norma 16122-1 (alusivo à noção da

pré-inspeção de pulverizadores) tinha prevista a realização do ensaio para verificar o funcionamento da válvula de segurança (se existente) como facultativa.

A verificação da existência de pulsações na pulverização, ainda na rubrica da bomba, de acordo com as últimas versões das normas, exige a medição do valor da pressão das pulsações observadas em manómetro calibrado e devidamente montado no local da leitura da pressão do pulverizador (4.2.2 da ISO 16122 (2015), partes 2 e 3) para aferir este requisito e, como já previsto nos requisitos da anterior legislação, à comparação, em percentagem, do valor medido no tanque de oscilação com a pressão de trabalho utilizada e recomendável para a aferição pretendida.

O incorreto ajustamento do valor da pressão do amortecedor pneumático, sobretudo em máquinas de menor dimensão, provoca, inúmeras vezes, a oscilação da saída de líquido na extremidade do respetivo circuito de pressão (em geral, nos bicos de pulverização).

A medição do valor da pressão do tanque de oscilação, caso existente, e como acima indicado, também surge nos requisitos de inspeção.

O volume de líquido movimentado no circuito de pressão hidráulica, de um determinado pulverizador, depende da sua dimensão e número de bicos utilizados. A bomba deve garantir a capacidade para manter o débito dos bicos de pulverização e a agitação da calda no depósito através do sistema de retorno que, como o nome indica, permite o retorno de líquido debitado pela bomba.

De facto, na vasta maioria dos casos a agitação do líquido do depósito principal do equipamento sujeito à inspeção é assegurada por processo hidráulico. Todavia, face à possibilidade da agitação pode ser, igualmente, por meio mecânico (situação pouco frequente, mas, eventualmente existente, por mero ex., em grupo de pulverização estacionários), essa hipótese também se encontra assinalada na lista de rubricas e seus requisitos.

Quando a agitação é assegurada mecanicamente as instruções para a realização dos ensaios de funcionamento para a verificar, compreensivelmente, não contêm qualquer indicação sobre o valor de pressão aconselhado.

No entanto, relativamente a esta rubrica, a exigência do movimento, bem visível, do líquido no depósito é comum para ambos os processos de agitação, acima referidos (hidráulico e mecânico).

3.1.3. Depósito de Calda

Esta rubrica foi sujeita a diversas atualizações como se pode observar na lista de rubricas (no final deste capítulo), por ex. anulação de pequenos excertos nalguns casos e acrescentos de pequenas notas, noutros requisitos e, inclusive, alteração da respetiva categoria – por ex., de pequeno para grave na exigência relacionada com o crivo de enchimento).

A informação, por ex. sobre o requisito do esvaziamento do depósito de calda, que se conseguiu recolher dos diferentes documentos, tantas vezes indicados ao longo do texto, apresenta constantes preocupações com os riscos para o operador e o ambiente.

Assim, para aquele requisito do esvaziamento do depósito de calda, já considerado grave na legislação anterior, acrescentaram-se breves alterações relacionadas com os riscos potenciais para o operador no esvaziamento do depósito principal das máquinas de aplicação.

A indicação, nas diferentes publicações consultadas, sobre as exigências para a limpeza do depósito de calda (último requisito desta rubrica do “Depósito de calda”) nem sempre foi isenta de incertezas na respetiva interpretação. Porém, na presente lista de rubricas, além da indicação do componente relacionada com a embalagem de produtos (se existir) mencionam-se as exigências de diversos dispositivos para a limpeza do equipamento (4.4.8 e 4.4.9 de ambas as normas ISO 16122, de 2015, partes 2 e 3).

3.1.4. Equipamento de Medição, Comandos e Sistemas de Regulação

A alteração, em relação ao anexo técnico da anterior legislação, das exigências para avaliar o funcionamento do equipamento de medição e de regulação não condicionaram o rigor na aferição desta rubrica.

Com efeito, salienta-se que a aparente redução das exigências para aferir o correto funcionamento destes componentes, em geral, resultou na junção de determinados propósitos num único requisito de inspeção.

Para clarificar aquela situação aponta-se que, por ex., cinco das diferentes imposições (do anexo técnico de 2010) sobre as características do manómetro dão lugar a quatro requisitos, nesta nova lista de rubricas.

Por outro lado, a anotação em relação à possibilidade na abertura e no fecho, em simultâneo, de todos os bicos de pulverização, de certa forma, também está introduzida no primeiro requisito desta rubrica.

Todavia, ainda relativamente ao equipamento de medição, comandos e sistemas de regulação, seguindo as instruções de 4.5.4 de ambas as normas (ISO 16122, parte 2 e parte 3, respetivamente relativas a pulverizadores de culturas baixas e a pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas) indica-se que, atualmente, esta rubrica exige a verificação da recuperação e estabilidade da pressão ao retomar o funcionamento das máquinas de aplicação por pulverização (i.e., após desligar e voltar a ligar).

Nesta rubrica, de equipamento de medição, comandos e sistemas de regulação, também se chama a atenção para a necessidade de verificar o correto e fiável funcionamento dos dispositivos para regulação de diferentes componentes de pulverizadores inspecionados.

No entanto, por ex., a exigência do correto funcionamento do comando para que os setores da barra de pulverização possam ser abertos e fechados individualmente, em alternativa a ser apresentada na lista de rubricas comuns, ficou, de certa forma, implícito na lista da rubrica das barras de pulverização de pulverizadores de culturas baixas.

3.1.5. Tubagens Rígidas e Flexíveis

Em relação à qualidade do tipo de montagem e de conservação das tubagens dos equipamentos de aplicação de produtos fitofarmacêuticos, anota-se que a existência de fugas, como mencionado no capítulo 2, deve levar à interrupção da inspeção.

Porém, esta rubrica, além da alteração do grau de importância do requisito alusivo às fugas, de pequeno para grave (este defeito pode e deve condicionar a continuação da inspeção, como indicado repetidas vezes), e de não deixar qualquer dúvida sobre a gravidade da presença de tubagens no jato de pulverização (para os diferentes tipos de equipamento de aplicação atualmente sujeitos à obrigatoriedade de inspeção), não sofreu modificações relevantes, em relação à anterior legislação. A exigência da impossibilidade do líquido pulverizado atingir os elementos do próprio pulverizador (por ex. tubagens flexíveis) e de provocar o respetivo gotejamento, previstos em 4.1.3 dos documentos ISO (16122-2 e 16122-3), também se encontra prevista na lista de rubricas para inspecionar. Esta exigência não se aplica no caso do elemento do pulverizador ser necessário para o funcionamento do equipamento (por ex. os sensores) e se se minimizar o gotejamento.

3.1.6. Filtragem

O regular funcionamento do equipamento de pulverização depende do cumprimento dos diferentes requisitos de inspeção presentes nas respetivas rubricas.

Nesta rubrica, as três diferentes anotações das respetivas normas (filtro no circuito de pressão, ausência de escoamento e substituição dos elementos filtrantes) originam quatro diferentes requisitos, como se indica também na ficha de inspeção dos pulverizadores, no final deste documento.

3.1.7. Lista de Rubricas e Requisitos (Parte Comum)

Determinados elementos relacionados com o funcionamento dos bicos de pulverização, como, por ex., a necessidade do adequado mecanismo para impedir o gotejamento, após o fecho da pulverização, poder-se-iam indicar nesta lista das exigências comuns aos diferentes tipos de pulverizadores.

Todavia, devido às importantes variações de exigências e das particulares características daqueles elementos essenciais para a qualidade da pulverização de diferentes tipos de pulverizadores sujeitos a inspeção (pois, os bicos possibilitam a emissão e divisão da calda sob pressão em gotas finas e homogéneas), considerou-se vantajoso, para a melhor organização deste documento, apresentar os requisitos de bicos de pulverização separadamente nas listas de rubricas dos diferentes pulverizadores.

A lista de rubricas e requisitos (parte comum) é apresentada infra.

Rubrica	Requisito	Anomalia	
		Pequena	Grande
Órgãos de transmissão de potência	Os diferentes componentes do veio, as uniões de cardans e o sistema de bloqueio devem funcionar corretamente e não devem apresentar marcas de desgaste exagerado		×
	O protetor do veio deve estar colocado, funcionar corretamente e não deve apresentar sinais de desgaste, deformações, buracos ou rasgos		×
	O dispositivo destinado a impedir a rotação do protetor do veio de transmissão por cardans da tomada de força (vulgarmente uma corrente) deve existir, estar colocado e exercer a função a que se destina		×

	A função de todos os elementos da transmissão de potência, incluindo os dispositivos de proteção, em deslocação ou em rotação não deve ser afetada		×
	O protetor do veio recetor da máquina deve estar montado e em bom estado		×
	A bomba deve ter uma capacidade de, pelo menos, 90% do débito nominal de origem (indicada pelo fabricante do pulverizador) ou A bomba deve proporcionar o débito suficiente para permitir a pulverização ao mesmo tempo que mantém uma agitação visível como especificado na seguinte rubrica da agitação		×
	Não se devem observar pulsações originadas pela bomba. As pulsações não devem exceder 10% da pressão de trabalho		×
	Se um tanque de oscilação existir, a pressão de ar deve ter entre 30% a 70 % da pressão de trabalho do pulverizador		×
	Não devem ocorrer fugas visíveis provenientes da bomba; o gotejamento é considerado uma fuga		×
Agitação	Hidráulica A agitação claramente visível deve ser mantida quando se realiza a pulverização à pressão máxima de trabalho recomendada pelo fabricante do pulverizador ou dos bicos (o menor valor existente deve ser mantido). No ensaio, com os bicos de maior diâmetro montados e ao regime nominal da tomada de força, o depósito deve estar cheio até metade da sua capacidade nominal.		×
	Mecânica Uma agitação claramente visível deve ser mantida quando o sistema de agitação está a funcionar de acordo com as indicações do fabricante do pulverizador, com o depósito cheio até metade da sua capacidade nominal		×
Depósito da calda	Não devem ocorrer fugas visíveis provenientes do depósito ou do orifício de enchimento, quando a tampa está colocada.		×
	O depósito deve ter uma tampa que deve adaptar-se bem para impedir fugas. A tampa deve estar em boas condições		×
	O orifício de enchimento deve dispor de um filtro (crivo) em bom estado	×	

	O incorporador de produto (se existir) deve prevenir a penetração de objetos de diâmetro superior a 20 mm no depósito de calda e deve funcionar de forma adequada e sem fugas	×	
	Deve haver um dispositivo de compensação de pressão para evitar uma sobrepressão ou subpressão no depósito	×	
	O indicador do nível do líquido no depósito deve ser claramente visível e legível desde o posto de condução e desde o local de abastecimento do depósito	×	
	O esvaziamento do depósito deve poder ser feito de modo simples e seguro; a calda deve poder ser recolhida sem contaminar o meio ambiente e sem riscos potenciais de exposição do operador		×
	O sistema de não retorno no dispositivo de abastecimento de água ao depósito (se existir) deve funcionar de modo fiável		×
	O incorporador do produto (se existir) deve funcionar de modo fiável	×	
	O dispositivo de limpeza das embalagens dos produtos fitofarmacêuticos (se existir) deve funcionar de modo fiável. Se existirem dispositivos de limpeza do depósito, dispositivos para limpeza do exterior, dispositivos de limpeza de embalagens de produtos e os dispositivos para a limpeza interior do pulverizador, devem funcionar corretamente	×	
Equipamento de medição, comandos e sistemas de regulação	Todos os dispositivos para a medição, a colocação em funcionamento e paragem (ligar e desligar) e para a regulação da pressão e/ou do débito devem funcionar de modo fiável e sem terem fugas		×
	Os comandos necessários à pulverização devem poder ser alcançados e acionados facilmente durante a aplicação e a informação aposta deve poder ser lida	×	
	A abertura e o fecho, em simultâneo, de todos os bicos devem ser possíveis		×
	A escala do manómetro deve estar adaptada à gama de pressão de trabalho utilizada e deve poder ser facilmente lida		×

	A escala do manómetro deve ser graduada, pelo menos, todos os 0,2 bares para as pressões de trabalho inferiores a 5 bar ou, pelo menos, todos os 1,0 bares para as pressões de trabalho compreendidas entre 5 bar e 20 bar ou, pelo menos, todos os 2,0 bares para as pressões de trabalho superiores a 20 bar	×	
	O diâmetro mínimo da caixa dos manómetros analógicos deve ser 63 mm, exceto para aqueles instalados em pistolas ou lanças de pulverização que devem ter um diâmetro mínimo de 40 mm	×	
	A exatidão do manómetro deve ser $\pm 0,2$ bar nas pressões de trabalho compreendidas entre 1 bar e 2 bar (incluídos)		×
	O manómetro deve medir com uma exatidão de ± 10 % do valor real, a partir de uma pressão de 2 bar		×
	Todos os dispositivos de regulação da pressão devem manter uma pressão de trabalho estável com uma tolerância de ± 10 % na velocidade de rotação constante e a mesma pressão de trabalho deve poder ser atingida em 10 s após o fecho e reabertura do pulverizador		×
	Se existirem outros dispositivos de medição devem ter um erro não superior a 5% do valor real medido	×	
Tubagens rígidas e flexíveis Filtragem	Não devem ocorrer fugas provenientes dos tubos rígidos e flexíveis quando submetidos à pressão máxima que é possível obter pelo sistema		×
	Os tubos flexíveis devem estar colocados de modo a que não existam curvas apertadas (estrangulamentos) nem desgastes que levem ao aparecimento da malha interior	×	
	Na posição de trabalho os tubos flexíveis não devem estar suspensos na área do jato de pulverização		×
Filtragem	Deve existir pelo menos um filtro no lado de pressão da bomba (os filtros dos bicos não são considerados como tal); deve existir um filtro no lado da aspiração no caso de bombas volumétricas	×	
	Os filtros devem estar em bom estado; os filtros dos bicos devem ser da dimensão da malha adaptada aos bicos montados (de acordo com as especificações do fabricante dos bicos)	×	

	Quando for fornecido um dispositivo de isolamento, deve ser possível, com o depósito cheio até ao seu volume nominal, limpar os filtros; nenhuma calda se deve escoar, com exceção da eventualmente existente na caixa do filtro e nos tubos de aspiração		×
	Deve ser possível a substituição dos elementos filtrantes		×

3.2. Pulverizadores de Culturas Baixas

Em variados documentos da União Europeia (UE) há uma clara tendência em apresentar o tipo de equipamento, com obrigatoriedade de inspeção, de acordo com as suas características e mecanismos de funcionamento, em alternativa à sua especificação dependente do tipo de cultura alvo.

A terminologia de pulverizadores de barras horizontais consiste num exemplo, bem notório, daquela situação, pois surge, sucessivamente mencionado em publicações deste tema, em alternativa à indicação de pulverizadores de culturas baixas.

Todavia, de momento, apesar do eventual aparecimento de incoerências entre a indicação do tipo de pulverizador de acordo com a cultura presumivelmente aplicada e o tipo de cultura realmente sujeita ao tratamento com esse mesmo pulverizador, na legislação em vigor manteve-se como válida a definição de pulverizadores de culturas baixas e de pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas.

Para os casos em que este tipo de equipamento de proteção das culturas baixas tem pistolas de pulverização como acessório, a inspeção do equipamento de aplicação deverá incluir, igualmente, a verificação dos requisitos para aferir o funcionamento dos aparelhos de pulverização manual.

A maioria dos elementos presentes neste capítulo teve base na norma ISO16122-2 (2015). Esta norma apresenta instruções específicas para pistolas e lanças de pulverização existentes em pulverizadores com barras horizontais e similares.

No entanto, apesar de determinadas indicações, com alguma relevância relativas a requisitos de inspeção de pistolas ou de lanças de pulverização se encontrar naquela norma optou-se por juntar a informação referente a estes componentes de utilização manual no capítulo 3.4.

Relativamente à inspeção de pulverizadores de culturas baixas salienta-se que uma parte muito relevante das exigências de inspeção será comum a outros tipos de pulverizadores como mencionados do capítulo 3.1 (referente à parte comum da lista de rubricas).

A atenta verificação do cumprimento das condições de limpeza e manutenção, como indicado no capítulo 2, é essencial para apreciar a possibilidade em continuar a inspeção.

Não havendo razões para interromper a continuação na verificação do estado de funcionamento do pulverizador, a inspeção das máquinas de proteção de culturas baixas, além da apreciação das exigências comuns a outros pulverizadores (mencionado no penúltimo parágrafo) obriga a aferir os restantes requisitos.

3.2.1. Barras de Pulverização

Diferente documentação chama a atenção para que numerosas indicações desta rubrica não são adaptáveis para pulverizadores concebidos para aplicações localizadas, ou seja, salienta que a exigência do correto funcionamento da barra de pulverização pode não ser aplicável à totalidade dos pulverizadores de culturas baixas.

Alguns requisitos da barra de pulverização estipulados no anexo técnico da versão da legislação anterior, não sofreram alterações relevantes neste Boletim. A necessidade da barra poder ser bloqueada para a posição de transporte (que, de certa forma, para evitar a duplicação de conceitos levou a eliminar a indicação que os setores das barra devem poder ser abertos e fechados individualmente), a estabilidade/alinhamento, o reposicionamento (caso previsto no equipamento), a perspetiva geral da distância entre bicos/orientação, a proteção de danos nos bicos - para barras de comprimento superior a 10 m -, o amortecimento/compensação de declives e o comando da barra são exemplos de exigências sem modificações consideráveis.

No entanto, na nova lista de rubricas (com a indicação das exigências e respetivo do grau de gravidade) observam-se preponderantes alterações, no conteúdo ou na ordem, para determinados requisitos, em relação à legislação de 2010. Nomeadamente relativamente à exigência da equivalência de comprimento dos setores para ambos os lados (por vezes, também, entendido por simetria da barra) de acordo com a norma ISO 16122-2 (2015) considera-se plausível a aceitação, com a devida anotação nos resultados da inspeção, de casos de máquinas com barra sem cumprirem esta exigência por serem destinadas a uma função especial como, por ex., nas aplicações em bancadas de viveiros de culturas protegidas.

O tipo de exigência sobre o bloqueio da barra para transporte apresentado, em variada bibliografia atual, nas condições de verificação prévia do estado de funcionamento do equipamento (relacionadas com o eventual contacto involuntário com elementos móveis das máquinas) e considerado, por isso, como um requisito enquadrado no conceito das instruções para a pré-inspeção (5.3.7 da ISO 16122-1) neste documento consta na lista de rubricas de pulverizadores de culturas baixas.

Relativamente à distância e orientação dos bicos, manteve-se parte, ainda substancial, das indicações sobre o respetivo posicionamento na barra. Por ex. e como se refere no parágrafo seguinte, a circunstância da falta de uniformidade no distanciamento entre os bicos está, igualmente, prevista na atual lista da rubrica para situações de aplicações em bordaduras.

Os casos de afinação específica da barra para aplicações, por ex., na entrelinha ou na linha da cultura de vinha e de fruteiras, também podem ser enquadrados como exceções daquela exigência do espaçamento regular entre os respetivos bicos de pulverização, desde que fiquem assinalados, com o devido rigor, no respetivo relatório de inspeção.

No entanto, para aquelas situações de aplicação específicas, as indicações de determinada bibliografia mais atual, não deixam grandes dúvidas de que as alterações de distanciamento do corpo dos bicos, a sua orientação e configuração na barra devem estar de acordo com as especificações do fabricante.

Como mencionado nas respetivas normas, não deve ser possível modificar, de forma involuntária, a posição dos bicos de pulverização durante as condições de trabalho, por ex. durante o encurtamento/extensão (dobrar/desdobrar) da barra.

3.2.1.1. Deformação da Barra

3.2.1.1.1. Posição Vertical

As anotações recolhidas nas normas atuais sobre o requisito indicado por deformação da barra, relativamente à posição vertical forçam a observar e medir a posição do bico em relação ao solo.

Os limites permitidos e a forma da apresentação da exigência da anterior legislação sobre a distância entre as extremidades inferiores dos bicos e uma superfície plana, (condição diretamente relacionada com a deformação vertical da barra) foram alterados, como se indica em seguida.

O facto da distância entre o bordo inferior dos bicos e a superfície do solo (medida com a máquina em posição estática sobre uma superfície horizontal) não variar mais do que 10 cm ou mais de 0,5 % da largura de trabalho - consoante seja o maior, i.e. optar pelo cálculo que proporcione o valor superior, consiste num argumento essencial para considerar, de forma favorável, o requisito da deformação vertical da barra.

No entanto, atualmente, a apreciação da deformação da barra além de requerer a verificação da posição vertical dos bicos de pulverização por pressão hidráulica não pode ser concluída sem conferir a posição horizontal destes pequenos, mas essenciais, elementos para este tipo de máquina de pulverização.

3.2.1.1.2. Posição Horizontal

Ainda no requisito da deformação da barra, o ponto 4.8.4.2 da ISO 16122-2 (2015) não deixa dúvidas da necessidade de também averiguar a sua posição no sentido horizontal.

Esta nova característica, imposta para a inspeção de pulverizador de culturas baixas, determina que a barra não deve deformar-se ao longo de um plano horizontal.

A deformação máxima (d) desde o centro da estrutura da barra até à último bico na extremidade da barra não deve exceder $\pm 2,5$ % da sua largura, como se pode observar na figura seguinte.

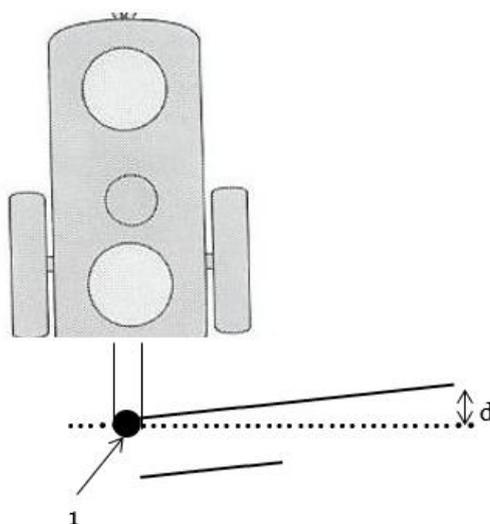


Fig. 1: Deformação da barra de pulverização no plano horizontal (adaptado de ISO 16122-2: 2015 e de documento do fabricante de pulverizadores RAU).

1 – centro da barra

d – deformação máxima desde o centro da sua estrutura $\leq 2,5$ % da largura da barra

3.2.1.2. Compensação de Retornos

Em relação aos diferentes setores da barra de pulverização e no seguimento das normas atuais chama-se à atenção para esta exigência na ficha de inspeção, posteriormente apresentada.

Aquele requisito (“Compensação de retornos”), com a imposição do limite da queda de pressão, além de estabelecer o intervalo de 10 seg. para uniformizar e recuperar a alteração de pressão que não deve exceder 10 % (medida no manómetro na entrada de setor da barra ou no local do indicador de pressão do pulverizador) devido ao fecho/abertura das secções, apenas será aplicável para pulverizadores equipados com dispositivos específicos para compensar os retornos para o depósito.

Aliás, o ponto 4.8.8 da ISO 16122-2 (2015) esclarece, com o devido detalhe, que o requisito da compensação do retorno é aplicável, apenas, para pulverizadores com válvulas que podem ser reguladas de modo a que quando se fecha um setor o volume de líquido que retorna ao depósito será o mesmo que de outra forma sairia pelos bicos de um setor quando a válvula fosse aberta.

3.2.1.3. Queda de Pressão

A alusão ao requisito da queda de pressão nesta rubrica (da barra de pulverização), como tem sido prática corrente, em numerosos documentos neste âmbito e nas respetivas normas também faz parte da rubrica da distribuição transversal (quando esta exigência é apreciada sem recurso à mesa de distribuição, específica para avaliar a uniformidade da pulverização proporcionada pelas barras dos respetivos equipamentos).

3.2.1.4. Compensação de Retornos e Queda de Pressão (Resumo)

Para conclusão da rubrica da barra de pulverização e na perspetiva de atualizar a informação contida no documento da DGAV, de 2015, adaptaram-se preciosas indicações do “*Manual de Inspección de Equipos de Aplicación de Fitossanitários en Uso*” (2019) e dos pontos 5.8 e 5.9 da ISO 16122-2, relativos ao procedimento para aferir a compensação de retorno e queda de pressão (referido nos parágrafos anteriores).

A informação, em seguida apresentada, também tem o objetivo de melhor responder às pertinentes questões, periodicamente apresentadas pelos Centros IPP, sobre o método adequado para aferir as quebras de pressão ao longo da barra de pulverização.

Assim, salienta-se que as medições para aferir o requisito da compensação de retorno devem ser realizados com os bicos de maior débito na extremidade de cada setor da barra e com equipamento a trabalhar a uma pressão dentro do intervalo de pressões aconselhado pelo fabricante dos bicos de pulverização.

Depois de regular a pressão (identificada por P), como acima mencionado, para funcionamento adequado do equipamento, devem fechar-se, um a um, todos os setores da barra. Após fechar cada um dos setores observa-se a pressão indicada no manómetro (por ex. uma barra com 3 setores obrigará a ler 3 pressões no manómetro do pulverizador, que se identificam, no próximo parágrafo, por P1, P1.2 e P1.2.3).

A pressão P1 será referente ao equipamento a trabalhar com o setor 1 fechado, a pressão P1.2 relativa ao funcionamento do equipamento com os setores 1 e 2 fechados e, por fim, a pressão P1.2.3 diz respeito ao funcionamento do equipamento com o setor 3 fechado (como acima indicado, os setores são fechados um a um, ou seja, os setores ficam fechados à medida que se vão fechando, gradualmente).

Os setores, uma vez fechados (novamente se lembra que devem ser fechados um a um), devem permanecer encerrados até finalizar a confirmação da regularidade da pressão. Para isso, as pressões P1, P1.2 e P1.2.3, no caso exemplificado de um pulverizador com barra de 3 setores, não podem variar mais de $\pm 10\%$ da pressão para a qual foi regulado o equipamento (no penúltimo parágrafo, indicada por P), após 10 segundos desde o fecho de cada um dos setores.

Em relação à exigência da queda de pressão, as instruções recolhidas nos documentos mais recentes e já mencionados, repetidas vezes, não alteram, de forma muito relevante, as recomendações da publicação da DGAV, de 2015, com instruções para a verificação deste requisito.

No entanto, chama-se à atenção que o ponto 5.8 da ISO para aferir a queda de pressão, também como a publicação da DGAV, de 2015, chama a atenção para a necessidade de realizar as medições para aferir esta exigência com duas distintas pressões e de utilizar um manómetro calibrado para regular a pressão de funcionamento do equipamento ensaiado.

Assim como para a aferição da compensação de retorno para verificar o requisito da quebra de pressão, a pressão de funcionamento do equipamento deve encontrar-se dentro do intervalo de pressões aconselhado pelo fabricante dos bicos de pulverização.

A diferença entre os valores do manómetro de aferição, colocados no local do bico na extremidade de cada setor da barra, e o valor da pressão indicada no manómetro calibrado (como explicado no penúltimo parágrafo) da máquina, não deve ser superior a 10 %.

3.2.2. Bicos de Pulverização

Para os pulverizadores de culturas baixas, as recomendações referentes à uniformidade dos bicos e dos seus componentes (por ex., os filtros) e à inexistência do gotejamento após o fecho, não apresentam alterações relevantes, em relação à anterior legislação.

Porém, nas regras, mais atuais, salienta-se a ausência da exigência da uniformidade dos bicos (tipo, tamanho, material e fabricante) para o caso das aplicações nas bordaduras.

Na lista de rubricas apresentada neste documento, como no Decreto-Lei n.º 86/2010, as exigências de uniformidade dos bicos e ausência de gotejamento são apresentadas separadamente para os pulverizadores de culturas baixas e os pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas.

3.2.3. Distribuição Transversal

As especificações técnicas mais recentes na UE continuam a consentir a realização de dois processos alternativos para averiguar esta rubrica.

Ou seja, a distribuição transversal de equipamentos para aplicação de culturas baixas com barras e bicos de pulverização, pode ser apreciada com recurso a uma mesa de recolha de calda de características específicas ou pelo processo, habitual nos Centros IPP sem sede fixa, através da medição de débitos dos bicos e de perdas de pressão.

Logo, nos subcapítulos seguintes podem recolher-se informações de ambos os métodos previstos e alternativos para aquele propósito.

3.2.3.1. Medição com Recurso a Equipamento Específico com Mesa de Recolha de Líquido

Para tomar conhecimento dos resultados obtidos através da mesa de recuperação de líquido (para conferir a qualidade da distribuição horizontal), lembra-se que, além das recomendações da lista de rubricas deste capítulo, podem ser seguidas, por ex., as indicações do capítulo 2.2.5.3 do documento da DGAV (2015), com descrição de requisitos verificados por medição e as instruções de 5.6 da ISO 16122-2 (2015).

Aliás, na sua grande maioria a informação seguinte, com breves notas relacionadas com a mesa de distribuição, foi adaptada daquele documento da DGAV.

O cálculo do coeficiente de variação e da sobreposição dos jatos de pulverização, proporcionados pelos bicos das suas barras, recolhidos por uma mesa de recolha de líquido e com equipamento informático apropriado para isso, pode ser admitido para apreciar esta exigência da inspeção.

Outros pormenores da apreciação da distribuição transversal, com recurso a uma mesa de recuperação de líquido, constam na lista de rubricas. No entanto, salienta-se que o sistema informático da mesa de distribuição tem de fornecer os dados do coeficiente de variação da distribuição do líquido e da quantidade de líquido recolhido na faixa de sobreposição dos jatos, em cada canalículo da mesa de recolha de líquido pulverizado.

3.2.3.2. Medição de Débitos e Distribuição da Pressão

A avaliação desta rubrica (distribuição transversal), sem recorrer a uma mesa de recolha de líquido, pode ser realizada através da verificação dos débitos dos bicos e do equilíbrio de pressão no circuito de pulverização hidráulica.

Atualmente, a medição de débitos dos bicos de pulverização tem de obedecer a novos parâmetros, em relação à anterior legislação de 2010. Os novos elementos e procedimentos para medição de débitos encontram-se apresentados na lista da rubrica de distribuição transversal.

Entre outros novos elementos, destaca-se que a possibilidade da existência de bicos de débito nominal desconhecidos nas barras de pulverizadores de culturas baixas, também já se encontra prevista nas condições impostas pelas últimas normas da Organização Internacional para a Normalização (ISO).

Aliás o documento ISO 16122-2, em 5.7.2., salienta a necessidade em medir a pressão de funcionamento do pulverizador no ponto o mais próximo possível do local da recolha de líquido para a medição de débitos.

Nos pulverizadores com uma saída do líquido de pulverização com um bico de débito regulável, o débito tem de ser medido, mas a indicação do respetivo desgaste não pode ser fornecida (4.9.3.3 da ISO 16122-2).

Para tomar o total conhecimento das novas condições exigidas para correta apreciação deste requisito de inspeção (medição de débitos), a atenta consulta da lista de rubricas é essencial.

Por outro lado, para concluir as notas referentes aos requisitos dos débitos, da rubrica da distribuição horizontal, indica-se que neste Boletim Técnico não é referido o método para medição de débitos com a desmontagem dos bicos, igualmente, previsto em 5.7.3 da ISO 16122 -2 (2015). Pois, este método, face ao trabalho de retirar e voltar a colocar os bicos da barra (sem, por isso, aumentar o rigor do resultado final), não tem sido, de forma alguma, apreciado como uma opção válida, pelas Entidades inspetoras de pulverizadores, para apreciar este requisito.

Na lista de rubricas (seguidamente apresentada), na parte referente à distribuição transversal, apresentam-se diferentes notas, cuja consulta se considera essencial, para tomar conhecimento dos diferentes processos necessários para a apreciação desta exigência, relacionada com a pressão.

As instruções para as medições de pressão, outrora desenvolvidas para aferir o requisito de quebras (ou perdas) de pressão, na nova legislação, são incluídas no requisito denominado por distribuição de pressão.

Nos parágrafos seguintes, tendo em conta as alterações perante a legislação anterior, descrevem-se os métodos para averiguar este requisito da distribuição de pressão, englobado na rubrica da distribuição transversal - com base na bibliografia que tem sido mencionada em rubricas anteriores (por ex. “Barra de pulverização” e no subcapítulo da “Compensação de retornos e queda de pressão – resumo”) e de acordo com os parágrafos 4.9.3.3.4 e 5.11 da ISO 16 122-2 (2015).

As medições para aferir o requisito da distribuição de pressão devem ser realizadas com uma pressão de funcionamento do equipamento incluída no intervalo de pressões aconselhado pelo fabricante dos bicos de pulverização.

Os manómetros calibrados e com as características adequadas para este tipo de aferição (por ex. diâmetro de 100 mm, como referido em 5.3.1 da ISO 16122 -2 (2015)) devem ser colocados no local dos bicos em cada uma das entradas dos setores da barra.

Com o equipamento a funcionar com os bicos de maior débito e com a pressão adequada (segundo os pressupostos, anunciados no penúltimo parágrafo, em geral, 3 kg/cm² para

os pulverizadores de pressão hidráulica, de culturas baixas) anotam-se as pressões medidas em cada um dos manómetros calibrados e colocados em cada uma das entradas dos setores da barra e calcula-se a pressão média obtida.

O valor individual da pressão medida no início de cada um dos setores é comparado com o valor da pressão média calculada. A diferença entre estas pressões não pode ser superior a 10 %.

Para apreciar este requisito (distribuição da pressão), também se coloca um manómetro no local dos bicos da extremidade de cada um dos setores da barra do equipamento para medir as respetivas pressões.

Com base no valor das pressões observadas calcula-se a quebra de pressão entre o início e a extremidade de cada setor da barra de pulverização.

A quebra de pressão calculada para cada setor (de forma, claramente expressa, em 5.11 da ISO 16122-2 e, em seguida, indicado) não deve ser superior a 10 %.

$$\text{Quebra de pressão} = 100 \times \frac{(P_0 - P_1)}{P_0}$$

P_0 – pressão no início do setor

P_1 – pressão na extremidade do setor

3.2.4. Ventilador

No final do capítulo 2, com sucessivas anotações relativas às condições de funcionamento do equipamento, consideradas de cumprimento necessário para continuar as inspeções, pretendeu-se destacar a importância da possibilidade em desligar o ventilador (caso existente no equipamento) para diminuir os riscos do inspetor durante a apreciação dos restantes requisitos de inspeção.

Com efeito, os procedimentos, descritos nas normas atualmente em vigor, para a verificação do estado de funcionamento de equipamento de proteção das culturas, apesar de não considerarem, de forma totalmente explícita, a apreciação favorável deste requisito como uma condição necessária para continuar as inspeções, esclarecem a necessidade de verificar o funcionamento do mecanismo gerador de fluxo de ar, caso existente, nos pulverizadores de culturas baixas (4.10. da ISO 16122-2).

Assim, na seguinte lista de rubricas apresentam-se os requisitos relativos ao desligamento (parar o funcionamento do ventilador) e à regulação, incluindo a afinação da orientação e acerto, do fluxo de ar gerado.

As restantes exigências para aferir o funcionamento do ventilador, relativas, por ex., à presença do resguardo e da embraiagem, têm base, respetivamente, em 5.3.8.1 e 5.3.8.2 da ISO 16122-1 (2015).

Aliás a apreciação do funcionamento da embraiagem, se existente (como, por ex., já indicado no final do capítulo 2), refere que o movimento proporcionado ao ventilador, pela ação da embraiagem deve ser, por ex., progressivo e sem originar vibrações.

3.2.5. Lista de Rubricas e Requisitos (Pulverizadores de Culturas Baixas)

As breves indicações da norma ISO 16122-2 (2015) relacionadas com a verificação do funcionamento das pistolas de pulverização, caso existentes, como componentes acessórios, nos pulverizadores de culturas baixas (como indicado no início do capítulo 3.2) serão posteriormente focadas no capítulo 3.4 de equipamento de pulverização manual.

Em seguida apresentam-se pequenas notas relacionadas com algumas das medições contempladas em determinadas rubricas nesta lista.

De acordo com 5.7.2. da ISO 16122-2 (2015) a pressão durante a medição do débito deve ser medida tão próximo quanto possível da posição dos bicos.

A norma ISO 5682-2 (1997), com indicações sobre a precisão dos testes de pulverizador de pressão hidráulica, além de salientar a necessidade de referir as condições gerais de realização dos ensaios (por ex., destaca-se a importância do número de rotações por minuto do veio de transmissão por cardans utilizado durante as medições), apresenta um parágrafo específico para a medição de débitos de bicos da barra de pulverização.

Porém, a indicação específica, para medir débitos dos bicos de pulverização, do ponto 8.1.1. daquela norma, não deve ser levada em conta porque aconselha pressões, contraditórias em relação às que têm sido referidas neste Boletim Técnico, com base em dados técnicos mais atualizados que, em geral, indicam que os ensaios sejam realizados com as pressões aconselhadas pelos fabricantes dos componentes inspecionados.

Os métodos específicos para ensaiar os bocais de pulverização pneumática ainda não estão disponíveis nas normas atuais.

No caso de pulverizadores com uma única saída do líquido pulverizado, com bicos de débito ajustável, o débito tem de ser medido, mas a indicação do desgaste não pode ser fornecida.

Abaixo, é indicada a lista de rubricas e requisitos (pulverizadores de culturas baixas).

Rubrica	Requisito	Anomalia	
		Pequena	Grande
Barras de pulverização	A barra não deve estar dobrada nem ter folgas em nenhuma articulação; a barra deve ser estável em todas as direções	×	
	O comprimento das seções (direita e esquerda) da barra deve ser idêntico (exceto se a barra for concebida para aplicações especiais)		×
	O sistema de reposicionamento automático da barra, caso existente, deve funcionar de modo fiável, movimentando a barra para trás ou para a frente quando do contacto com obstáculos	×	
	A barra deve poder ser bloqueada em posição de transporte		×
	O espaçamento e a orientação dos bicos devem ser uniformes ao longo da barra (são exceção os equipamentos especiais, p. ex. para pulverização de bordaduras)		×
	Deformação da barra		
	Posição vertical A distância entre as extremidades inferiores dos bicos e uma superfície plana não deve variar mais do que 10 cm ou mais de 0,5 % da largura de trabalho	×	
	Posição horizontal A deformação máxima desde o centro da estrutura da barra até ao último bico na extremidade da barra não deve exceder $\pm 2,5$ % da largura da barra	×	
A calda não deve ser pulverizada sobre o próprio pulverizador, qualquer que seja a altura da barra acima do solo		×	
Em barras com largura de trabalho da barra superior ou igual a 10 m deve estar instalado um dispositivo que evite danificar os bicos se a barra tocar no solo	×		

	Os dispositivos de regulação em altura da barra, caso existentes, devem ter um funcionamento fiável		×
	Os dispositivos de correção da inclinação da barra e de amortecimento dos movimentos imprevistos da barra, caso existentes, devem ter um funcionamento fiável	×	
	Compensação de retornos* Quando a pressão for medida à entrada do setor da barra, a pressão não deve variar mais de 10%, quando os setores são fechados um a um		×
	Quebra de pressão A quebra de pressão entre o ponto do pulverizador onde a pressão é indicada, para realizar a pulverização, e o local mais afastado de cada setor da barra não deve ser superior a 10 %		×
Bicos	Todos os bicos na barra devem ser do mesmo tipo, tamanho material e ser do mesmo fabricante, exceto quando se destinam a uma aplicação especial (por ex. os bicos na extremidade da barra para pulverização de bordaduras, para pulverização em bandas ou em culturas em abrigo)		×
	Os restantes componentes (por ex. filtros dos bicos e os dispositivos de anti-gotejamento) devem ser equivalentes ao longo da barra (expecto as condições de aplicação especial, logo acima, mencionadas)		×
	Depois de fechar a pulverização, não deve haver um gotejamento contínuo nos bicos passados 5 segundos da ausência do jato de pulverização		×
Distribuição transversal	Mesa de recolha de líquido Na zona de sobreposição a distribuição transversal deve ser uniforme; não deve ultrapassar 10 % na avaliação feita com base no coeficiente de variação; o líquido recolhido em cada canaleta do banco de distribuição não deve ter uma variação superior a ± 20 % do valor médio total		×
	Ou Medição de débitos e distribuição da pressão Débito nominal dos bicos conhecido: o desvio do débito de cada bico do mesmo tipo e tamanho não deve exceder: - ± 10 % do débito nominal indicado pelo fabricante dos bicos quando o débito é maior ou igual a 1 L/min para a pressão de trabalho maior indicada pelo fabricante dos bicos		×

	<p>- ± 15 % do débito nominal indicado pelo fabricante dos bicos quando o débito é inferior 1 L/min para a pressão de trabalho maior indicada pelo fabricante dos bicos</p> <p>Débito nominal dos bicos desconhecido:</p> <p>O débito de um bico em particular não deve exceder mais de ± 5 % do débito médio dos bicos do mesmo tipo e tamanho instalados no pulverizador</p>		×
	<p>Distribuição da pressão</p> <p>- A pressão na entrada de cada setor da barra não deve exceder mais de ± 10 % da pressão média medida em todas as entradas dos setores da barra</p> <p>- A pressão entre o início e o fim de cada setor não deve diminuir mais de 10 %, quando se realiza a pulverização com o jogo de bicos de maior débito instalado no pulverizador</p>		×
Ventilador	Se o ventilador poder ser desligado independentemente de outros elementos acionados pelo pulverizador, o sistema de desligamento deve funcionar		×
	A embraiagem do ventilador (se existir) deve ser fiável		×
	Os dispositivos que dirigem o fluxo de ar e numa estrutura adicional devem funcionar		×
	O resguardo para impedir o acesso ao ventilador está presente		×
	As palhetas não estão em falta nem danificadas		×
	Todas as peças estão livres de deformação mecânica, desgaste excessivo, corrosão suficiente para interferir com o funcionamento seguro e com a vibração significativa		×

Obs: *pulverizadores com dispositivos específicos para compensar o retorno para o depósito.

3.3. Pulverizadores de Culturas Arbustivas e Arbóreas

Os dados apresentados neste capítulo, na sua vasta maioria, foram adaptados da norma ISO 16122-3 (2015) *Agricultural and forestry machinery – Inspection of sprayers in use: Sprayers for bush and tree crops*.

Para completar o conhecimento das exigências para a inspeção de pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas lembra-se a necessidade em consultar cuidadosamente a lista dos requisitos comuns anunciada no capítulo 3.1.

Como no capítulo anterior, referente a pulverizadores de culturas baixas, lembra-se que se o equipamento de proteção de culturas arbustivas e arbóreas tiver pistolas de pulverização como acessório, a inspeção destes componentes de pulverização manual deverá cumprir os respetivos requisitos que se apresentam no capítulo 3.4.

No caso de não serem encontradas condições de funcionamento das máquinas (falta de limpeza e conservação) que levem a interromper a inspeção (como indicado no capítulo 2) o desenvolvimento de procedimentos para verificar o funcionamento dos equipamentos de pulverização deve continuar com a apreciação dos restantes requisitos.

3.3.1. Bicos de Pulverização

Como estabelecido em 4.8 da norma ISO 16122-3 (2015), as exigências para os bicos de pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas face às preocupações com a preservação do ambiente cada vez mais notórias, mantêm a necessidade do bom funcionamento do dispositivo para impedir o gotejamento após o fecho da pulverização. No entanto, o tipo de exigências para os bicos de pulverização é distinto do referente aos pulverizadores de culturas baixas.

Assim, a inspeção de pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas, além daquele requisito da ausência do gotejamento, exige a simetria dos bicos (por ex. no que se refere ao tipo, tamanho, material e de produção do mesmo fabricante) para ambos os lados – mas, salvaguardando, por ex., as situações de pulverização apenas para um lado e a regulação para compensar a assimetria da distribuição do ar - e obriga ao correto funcionamento dos bicos no que se refere ao seu encerramento e regulação.

3.3.2. Quebra de Pressão

O elemento da queda de pressão, englobada na legislação de 2010 na componente da distribuição vertical, atualmente surge como uma rubrica isolada e dependente da apreciação de dois requisitos.

Assim, os requisitos “Generalidades (pressão no circuito)” e “Compensação de retornos”, em seguida referidos, fazem parte da rubrica da Quebra de pressão para os pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas (porém, para os pulverizadores de culturas baixas, do capítulo anterior, o parâmetro da quebra de pressão é apresentado como um dos requisitos essenciais para a aferição da rubrica da barra de pulverização).

O parágrafo 4.9 da ISO 16122-3 (2015), relativo à esta rubrica da queda de pressão, apresenta instruções na generalidade (relacionadas com a pressão no circuito de pulverização) e para verificar o requisito da compensação de retornos, respetivamente em 3.3.2.1 e 3.3.2.2.

3.3.2.1. Generalidades (Pressão no Circuito)

Para a aferição favorável do requisito da queda de pressão a variação da pressão entre o ponto de onde se mede a pressão do pulverizador e a pressão no bico mais afastado do respetivo circuito não deve exceder ± 15 % (a exigência da queda de pressão dos setores de pulverizadores de culturas baixas - capítulo 3.2 - está relacionada com a rubrica das barras de pulverização).

As instruções no final de 4.9.1 da ISO 16122-3 (2015) referem que aquele requisito de queda de pressão não se aplica a pistolas de pulverização com tubagens maiores a 5 m. Mas, contudo, relembra-se que as medidas necessárias para inspecionar estes componentes, caso existentes como acessório, nos pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas, constam no capítulo 3.4.

Com base nas recomendações para apreciação do requisito da queda de pressão referidas em 5.7 daquela norma (que, na sua maioria, vêm ao encontro dos procedimentos mencionados no documento da DGAV, de 2015) indica-se que nos valores obtidos nas medições (assim como, para o caso da queda de pressão nos pulverizadores de culturas baixas) devem ser comparadas duas pressões de referência, no intervalo de valores aconselhados pelo fabricante de bicos e com os bicos de maior débito do equipamento.

Para aferir o requisito da quebra de pressão deve ser colocado um manómetro de referência no mesmo local do bico na extremidade de cada setor de pulverização (em geral, em ambos os lados do pulverizador inspecionado).

As duas pressões de referência do manómetro do pulverizador são comparadas com os valores dos manómetros de referência, colocados no local de um bico na extremidade de cada setor do circuito de pressão hidráulica para a pulverização.

Durante o processo de medição deverá ser anotada a pressão indicada no manómetro de referência situado na posição do manómetro do equipamento e a pressão indicada no manómetro de referência colocado no local do bico mais afastado do ponto de alimentação do circuito de pressão hidráulica.

3.3.2.2. Compensação de Retornos

A compensação de retornos (indicado no capítulo anterior, dos pulverizadores de culturas baixas, como requisito da rubrica de barras), no presente capítulo, faz parte das exigências de cumprimento necessário para aferir a rubrica da queda de pressão nos pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas.

A norma atual adverte a necessidade de verificar este requisito, apenas, em equipamentos de aplicação por pulverização que detenham dispositivos específicos para compensar o retorno de líquido para o depósito.

Para validar o cumprimento deste requisito da compensação de retornos (referido em 4.9.2 da norma ISO 16122-3, de 2015), a pressão, medida à entrada de cada setor ou indicada pelo manómetro do pulverizador, 10 s após o fecho de um setor, não deve variar mais de 10 %, quando os setores forem fechados um a um.

Face à novidade deste requisito (da compensação de retornos), em comparação à antiga legislação, para a inspeção de pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas, em seguida e em resultado da consulta do artigo 5.8 daquela norma de 2015, resumem-se as instruções para a aferição desta exigência.

Aquele artigo (5.8) da ISO 16122-3, refere que a variação de pressão quando o pulverizador é desligado deve ser verificada com um manómetro de referência no local da indicação da pressão do pulverizador (lembra-se que no capítulo 3.1, das anomalias comuns para diferentes tipos de pulverizadores, a rubrica de equipamento de medição, comandos e sistemas de regulação, apesar de ser relativa aos dispositivos de regulação de pressão, já referia a necessidade da estabilidade da pressão após o fecho e reabertura do pulverizador).

Na perspetiva de melhorar a descrição do tipo de procedimento para aferir o requisito da compensação de retornos optou-se por resumir, igualmente, as recomendações de *Manual de Inspección* (2019) referente a este tópico.

Assim, indica-se que para a verificação da compensação de retornos, após instalar o manómetro calibrado no local destinado ao manómetro do equipamento, deve colocar-se o equipamento em funcionamento com a pressão de trabalho habitual.

Depois, o fecho dos diferentes setores (lados) do pulverizador é realizado um a um e de forma progressiva. Após fechar um dos lados do pulverizador, passados 10 s, deve

anotar-se a pressão indicada no pulverizador. A diferença entre a pressão indicada no manómetro depois de fechar a pulverização de um dos lados e a pressão inicial, para a qual foi regulado o equipamento, não deve ultrapassar 10%.

O procedimento, acima descrito, deve ser realizado para ambos os lados do pulverizador.

No caso de equipamento com mais de dois setores, ou equipamentos para proteção de múltiplas linhas, em simultâneo, os setores são fechados, um a um, e o valor da pressão será verificado depois de fechar cada um deles. A diferença entre a pressão indicada no manómetro depois de fechar os setores progressivamente (um a um) e a pressão inicial, para a qual foi regulado o equipamento, não deve ultrapassar 10%.

Os setores fechados para observar a pressão no manómetro de referência no local do comando do pulverizador permanecem fechados até finalizar as medições.

3.3.3. Distribuição

A apreciação desta rubrica depende da verificação dos requisitos da medição de débitos dos diferentes tipos de bicos da máquina e da uniformidade da pressão, como em seguida se refere (o painel de recuperação de calda para os pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas como indicado do documento da DGAV, de 2015, e no artigo 4.9.3.3 da norma ISO 16122-3, no mesmo ano, teria a vantagem de melhorar a informação prestada ao utilizador da máquina, mas não isenta a verificação dos respetivos requisitos).

3.3.3.1. Uniformidade do Jato de Pulverização

Para o caso dos bicos para pulverização por pressão hidráulica este requisito deve ser verificado com a ventilação do equipamento desligada (se o equipamento tiver mecanismo para isso). Para outros tipos de componentes existentes no final do circuito de líquido (que por ex. para os pulverizadores pneumáticos seriam os bocais de pulverização) a ventilação deve encontrar-se ligada.

Cada um dos bicos (ou cada um dos bocais de pulverização, por ex., dos pulverizadores pneumáticos, como acima indicado) deve formar um jato de pulverização uniforme e homogéneo.

3.3.3.2. Medição de Débito

Assim como no capítulo sobre a medição de débitos de pulverizadores de culturas baixas (3.2.3.2), nota-se que nos pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas com uma

saída do líquido de pulverização, com um bico de débito regulável, o débito tem de ser medido, mas a indicação do desgaste não pode ser fornecida (4.9.3.2.1 da ISO 16122-3: 2015).

3.3.3.2.1. Débito Nominal de Bicos Conhecido

Nesta exigência, relativa à medição de débitos de bicos de débito conhecido, a diferença permitida, entre os valores obtidos nas medições e os valores nominais, mantem-se em 15% (assim como estabelecido no anexo técnico da anterior legislação). Porém, o artigo 4.9.3.2.2 da norma ISO 16122-3 (2015) refere que os valores devem ser comparados com a pressão de trabalho máxima indicada pelo fabricante dos bicos.

3.3.3.2.2. Débito Nominal de Bicos Desconhecido

Para os bicos de débito desconhecido as atuais indicações são mais exigentes, em relação à anterior legislação. Assim, chama-se à atenção que o desvio entre o débito individual de cada bico e o débito médio do tipo e tamanho de bico instalado no pulverizador correspondente não pode ser superior a 5% (em contraste aos anteriores 10 %, da legislação de 2010).

O artigo 4.9.3.3 daquela norma ISO, de 2015, indica que no caso de só existirem dois bicos do mesmo tipo e tamanho, não deve ser considerada a média, mas sim o desvio entre os dois bicos.

3.3.3.3. Diferença de Pressão

Este requisito, da rubrica da distribuição de pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas, contempla novos pormenores (em comparação à legislação de 2010) para a sua aferição, como se indica nos dois parâmetros abaixo apresentados:

- a pressão na entrada de cada setor não deve variar mais de $\pm 10\%$ da pressão média medida na admissão de todos os setores;
- a pressão na admissão e na saída de cada setor não deve diminuir mais de 10% quando se pulveriza com o jogo de bicos de maior diâmetro instalado na máquina.

No teste para aferir ambos os parâmetros acima mencionados, o pulverizador deverá funcionar à pressão de trabalho usual, mas dentro do intervalo de pressões aconselhado pelo fabricante dos bicos de pulverização.

As pressões obtidas em cada um dos manómetros calibrados e colocados na admissão de cada um dos setores são anotadas e calculada a pressão média.

Para apreciar a validade do primeiro daqueles parâmetros (comparação com a média), o valor individual da pressão na entrada de cada um dos setores é comparado com o valor da pressão média calculada e a diferença entre ambos não pode ultrapassar 10 %.

Para aferir o segundo parâmetro da diferença de pressão (comparação de pressão na entrada e saída de cada setor) será colocado um manómetro calibrado na mesma posição do bico da extremidade de cada um dos setores do pulverizador.

Com a pressão obtida naquele ponto – no local do bico da extremidade do setor - será calculada a queda de pressão entre o ponto de entrada (já apontada na aferição do primeiro parâmetro deste requisito da diferença de pressão) e o ponto de saída de cada setor.

A queda de pressão entre a entrada do setor e a sua extremidade não pode ser superior a 10%.

3.3.4. Ventilador

A atual legislação, como se pretendeu salientar no final do capítulo 2 (alusivo às condições para inspecionar pulverizadores), não levanta dúvidas da importância do requisito relacionado com a possibilidade para ligar e desligar o ventilador (caso previsto no equipamento inspecionado), independentemente de outros mecanismos de funcionamento da máquina.

Com efeito, nos parágrafos do final daquele capítulo descrevem-se diferentes exigências que os órgãos do mecanismo de ventilação (caso exista) devem cumprir para a aprovação dos pulverizadores nas inspeções.

A maioria daquelas exigências, em geral adaptados das instruções da norma ISO 16122 - 1 (2015), está relacionada com o conceito da pré-inspeção (ainda, não claramente definido na legislação, como também já se indicou neste documento).

Assim, uma grande parte dos requisitos alusivos ao ventilador foi recolhida da norma ISO 16122-1 (2015) e, por isso, não divergem, de forma relevante, para os pulverizadores de culturas baixas e os pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas.

Logo, na lista de rubricas do ventilador apresentam-se os requisitos relativos ao desligamento (parar o funcionamento do ventilador) e à regulação, incluindo a afinação da orientação e acerto, do fluxo de ar gerado.

Além disso e repetindo, no essencial, os argumentos do capítulo 3.2, referentes aos ventiladores dos pulverizadores de culturas baixas, indica-se que as exigências para aferir o funcionamento destes órgãos geradores de fluxo de ar (por ex., presença do resguardo e da embraiagem) têm base, respetivamente, em 5.3.8.1 e 5.3.8.2 da ISO 16122-1 (2015).

Aliás, as instruções para a apreciação do funcionamento da embraiagem do ventilador, se existente, referem que o movimento proporcionado, pela sua ação, tem de ser progressivo e não brusco.

3.3.5. Lista de Rubricas e Requisitos (Pulverizadores de Culturas Arbustivas e Arbóreas)

Abaixo, é indicada a lista de rubricas e requisitos (pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas).

Rubrica	Requisito	Anomalia	
		Pequena	Grande
Bicos	O conjunto dos bicos deve ser simétrico (tipo, dimensão, material e origem) nos lados esquerdo e direito, exceto quando são destinados a funções		×
	Depois de fechar a pulverização não deve haver um gotejamento contínuo nos bicos passados 5 segundos da ausência do jato de pulverização		×
	Deve ser possível fechar cada bico individualmente (caso previsto). No caso de existir porta-bicos de várias saídas este requisito aplica-se a cada porta-bicos		×
	Deve ser possível regular a posição dos bicos de modo simétrico e reprodutível		×
Quebra de pressão	Generalidades (pressão no circuito) A queda de pressão entre o ponto de onde se mede a pressão do pulverizador e a pressão no bico mais afastado do circuito não deve ser superior a 15 %		×
	Compensação de retornos * Ao fechar os setores de pulverização de forma gradual, a pressão de trabalho no sistema (no manómetro do comando do pulverizador ou na entrada de cada setor) deve manter-se constante ou com uma variação inferior a 10 %		×

Distribuição	Uniformidade do jato de pulverização (cada bico deve formar um jato uniforme e homogéneo)		×
	No equipamento apenas com um bico de jato regulável o débito é medido, mas sem indicação do respetivo desgaste		
	O desvio do débito medido em cada bico do mesmo tipo não deve ter uma variação superior a 15 % do débito nominal (indicado pelo fabricante) ou superior a 5% em relação ao débito médio de todos os bicos com referência idêntica (para bicos de débito desconhecido)		×
	Diferença de pressão - a pressão à entrada de cada setor não deve variar mais de ± 10 % da pressão média na entrada de todos os setores - a pressão na entrada e na saída de cada setor não deve diminuir mais de 10 % quando se pulveriza com os bicos de maior diâmetro existentes na máquina		×
Ventilador	Se o ventilador poder ser desligado independentemente de outros elementos acionados pelo pulverizador, o sistema de desligamento deve funcionar		×
	A embraiagem do ventilador deve ser fiável (se existir)		×
	Palhetas reguláveis e outros mecanismos que direcionam e afinam o fluxo de ar do ventilador e da sua estrutura devem funcionar (por ex. os defletores reguláveis do sistema de ventilação, se existentes, devem funcionar corretamente)		×
	O resguardo para impedir o acesso ao ventilador está presente		×
	As palhetas não estão em falta nem danificadas		×
	Todas as peças estão livres de deformação mecânica, desgaste excessivo, corrosão suficiente para interferir com o funcionamento seguro ou com a vibração significativa		×
	Os elementos do equipamento só devem estar expostos à pulverização quando isso se tornar necessário para o funcionamento do ventilador; neste caso não deve ocorrer a formação de gotas		×

Obs: * equipamento com dispositivos específicos para compensar o retorno de líquido para o depósito.

3.4. Equipamento de Pulverização Manual

Na introdução e nos capítulos anteriores, com exigências para a inspeção de pulverizadores de culturas baixas e de pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas, já se desenvolveram múltiplas observações relativas à necessidade de verificar o adequado funcionamento dos órgãos de pulverização manual.

Aliás, assim como para a inspeção dos pulverizadores de culturas baixas e de pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas, chama-se à atenção para a absoluta necessidade em tomar especial cuidado nas rubricas e requisitos de inspeção comuns para distintos equipamentos de pulverização (capítulo 3.1). Além da verificação dos requisitos comuns (sempre que adaptáveis para estes equipamentos manuais), é essencial verificar os requisitos próprios para as pistolas e lanças de pulverização, em seguida anunciados.

Na sua vasta maioria, as instruções do presente capítulo foram adaptadas de 4.11 da parte 2 e 3 da norma ISO 16122 (2015). Por outro lado, as indicações do *Manual de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso* (2019) contribuíram para o enriquecimento dos dados transmitidos, sobretudo, no que refere às instruções do modo de atuação do inspetor para verificar os requisitos de inspeção destes equipamentos de pulverização, com maior detalhe.

No parágrafo 4.11 de ambas as normas referidas apresentam-se instruções específicas para pistolas e lanças. O texto de 4.11.1, indica que o gatilho deve ser capaz de bloquear na posição de fechado e não deve bloquear na posição aberta.

Este mesmo ponto, das normas ISO16122 (partes 2 e 3), também lembra que as pistolas e as lanças devem ter um sistema para uma rápida paragem e abertura. Quando o gatilho está na posição de desligado (“off”) não deve produzir um gotejo contínuo.

Para apreciar o cumprimento daquelas exigências o inspetor não deverá considerar o requisito aprovado se a pistola não tiver gatilho, se este não funcionar ou se o sistema de abertura e fecho não permitir a rápida abertura e o rápido fecho.

As situações em que se observa um gotejamento contínuo com gatilho na posição de fechado obrigam, igualmente, à reprovação deste requisito.

As exigências de 4.11.2, daqueles documentos ISO (2015), não deixam dúvida que se o débito e o ângulo da pistola são reguláveis, o dispositivo de regulação deve funcionar.

O ensaio para aferir o funcionamento destes acessórios do equipamento de aplicação, deve ser realizado de forma a conseguir comprovar visualmente se a modificação da posição do dispositivo de regulação origina variações do débito e no ângulo gerado por bico da pistola ou lança. Por fim, deve ser, igualmente, verificado se o jato de pulverização, originado pelo bico da pistola ou lança de pulverização, é uniforme e proporciona o ângulo pretendido.

Os argumentos acima indicados com base nas diferentes partes das normas ISO 16122 (2015) (repetidas vezes mencionadas neste documento), de certa forma, vêm ao encontro do argumento do ponto 5.3.6 da norma ISO 16119-4 (2014) *Agricultural and forestry machinery for sprayers. Environmental requirements for sprayers – Part 4: Fixed and semi-mobile sprayers*) que não deixa qualquer dúvida da absoluta necessidade da existência de uma válvula para abertura e fecho rápido, posicionada nas pistolas ou nas lanças de pulverização, de forma a poder ser facilmente acionada pelo operador, na sua posição normal de trabalho.

Das indicações da medição do débito, porventura, adaptáveis para aqueles componentes de pulverização, lembra-se que para o caso de pulverizadores com uma única saída do líquido pulverizado (com bicos de débito ajustável), o débito tem de ser medido, mas a indicação do desgaste não pode ser fornecida. Por isso, a lista de rubricas para equipamento de pulverização manual, em seguida apresentada, contempla nessa situação para preenchimento na inspeção.

3.4.1. Lista de Rubricas e Requisitos (Equipamento de Pulverização Manual)

Na inspeção de pistolas e lanças de pulverização, por ex., ligados a grupos de pulverização ou carrinhos-de-mão, além das rubricas e requisitos comuns, adaptáveis a estes equipamentos, devem ser verificadas as rubricas e respetivos requisitos, apontados nesta lista.

As pistolas existentes como acessórios nos pulverizadores de culturas baixas e pulverizadores de culturas arbustivas e arbóreas, serão, igualmente, alvo de inspeção específica de acordo com as exigências de funcionamento comuns e com os requisitos em seguida apresentados.

Apresenta-se, infra, a lista de rubricas e requisitos (equipamento de pulverização manual).

Rubrica	Requisito	Anomalia	
		Pequena	Grande
Gatilho da pistola	A pistola tem gatilho		×
	O gatilho deve funcionar		×
	O sistema de abertura e fecho funciona de forma rápida		×
	Ausência de gotejamento contínuo quando o gatilho se encontra encerrado (posição “off”)		×
Regulação do débito e do ângulo	A regulação (se possível) do débito e do ângulo funciona		×
	Ângulo de pulverização adequado		×
Medição de débito (indicação da pressão kg/cm ²)	L/min / Kg/cm ²		
	Tipo de bico na pistola Comprimento da tubagem m		

3.5. Fichas de Inspeção com Legenda de Métodos de Verificação de Requisitos

Nestas fichas constam os requisitos de inspeção para diferentes tipos de pulverizadores, mencionadas nas anteriores listas de rubricas com a referência do grau de importância e do respetivo método de verificação (Anexos 1 a 3).

Estas fichas apresentam todos os requisitos para os diferentes tipos de equipamentos inspecionados, pois as exigências comuns são repetidas para cada um dos pulverizadores cuja qualidade do funcionamento é verificada na inspeção.

Por ex. para a ficha de inspeção para os pulverizadores manuais, além dos requisitos comuns apresentam-se os requisitos específicos relativos às pistolas (ou lanças) de pulverização. Assim, na inspeção de pulverizadores com mais de uma pistola (ou lança), como acessório, torna-se necessário preencher a parte final das fichas de inspeção (relacionadas com as pistolas ou lanças) tantas vezes quanto o número de pistolas ou lanças inspecionadas.

Nas situações em que os requisitos, eventualmente, não são compatíveis com o funcionamento da máquina inspecionada deve ser, simplesmente, indicado não adaptável.

Nestas fichas devem ser considerados com a devida atenção os espaços disponíveis (ou seja, os espaços manchados a negrito, nas respetivas colunas, não são para preencher). No entanto, os espaços para preenchimento com os dados mais descritivos (por ex., o comprimento das tubagens de pulverizadores manuais e os valores de débito recolhidos a determinada pressão) também devem ser devidamente completados.

O relatório de inspeção (entregue pelos Centros IPP após a inspeção) deve ser elaborado com base na respetiva ficha de inspeção (no seguinte capítulo 4.1), mas sem qualquer nota ou legenda referente ao método de verificação dos diferentes requisitos.

Bibliografia

Capa e contracapa, fotografia de [hpgruesen](#) em [pixabay](#).

DGAV (2015) Inspeção Prévia de Pulverizadores e Requisitos Verificados por Medição.

DGAV (2017) Guia de Requisitos de Procedimentos para o Reconhecimento de Entidades como Centros IPP.

DGAV (2018) Metodologia para Visita de Acompanhamento de Centros IPP reconhecidos (documento de trabalho)

Gil Moya, E (coordenador); Montserrat Gallart; Paula Ortega; Jordi Llop; Gracia Aguila, F; Ferrán Camp; Alba Fillat & Francesc Solanelles (2019) *Manual de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso 2ª ed., adaptada a la normativa UNE-EN ISO 16122-1, 2 y 3: 2015. Nuevo documento de trabajo: Septiembre. Universitat Politècnica de Catalunya.*

ISO 5682-2 (1997) *Equipment for crop protection – Spraying equipment. Part 2: Test methods for hydraulic sprayers.*

ISO 16119-4 (2014) *Agricultural and forestry machinery for sprayers. Environmental requirements for sprayers – Part 4: Fixed and semi-mobile sprayers.*

ISO 16122-1 (2015) *Agricultural and forestry machinery. Inspection in use – Part 1: General.*

ISO 16 122-2 (2015) *Agricultural and forestry machinery – Inspection of sprayers in use – Part 2: Horizontal boom sprayers.*

ISO 16122-3 (2015) *Agricultural and forestry machinery – Inspection of sprayers in use: Sprayers for bush and tree crops.*

Anexos

Anexo 1 - Ficha de Inspeção de Pulverizadores de Culturas Baixas

Rubrica	Descrição	Requisito	Defeito				Anotações relativas ao estado do pulverizador
			Nenhum	Pequeno	Grave	Reparado*	
1- Estado geral		Limpeza <input type="radio"/>					
2- Transmissão de potência		Uniões de <i>cardans</i> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					
		Desgaste do resguardo <input type="radio"/>					
		Dispositivo de imobilização do resguardo <input type="radio"/>					
		Movimento dos órgãos de transmissão de potência (vulgarmente uma corrente) <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					
		Protector do veio receptor da máquina <input type="radio"/>					
3 - Bomba	<input type="checkbox"/> de êmbolo <input type="checkbox"/> de membrana <input type="checkbox"/> L/min a bar	Capacidade <input checked="" type="radio"/>					
		ou					
		Agitação <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					
		Pulsações (\leq 10% pressão de trabalho) <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>					
		Tanque de oscilação (30 a 70% pressão de trabalho) <input checked="" type="radio"/>					
		Fugas <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					
4 - Agitação	<input type="checkbox"/> Mecânica <input type="checkbox"/> Hidráulica	Recirculação <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					

5 - Depósito de calda	Volume..... litros	Fugas <input type="radio"/>				
		Tampa (sem fugas) <input type="radio"/>				
		Crivo <input type="radio"/>				
		Grelha (no incorporador de produto)* <input type="radio"/>				
		Compensação de pressão no depósito <input type="radio"/>				
		Indicador de nível <input type="radio"/>				
		Esvaziamento <input type="checkbox"/>				
		Dispositivo anti-retorno no enchimento do depósito* <input type="checkbox"/>				
		Recipiente incorporador de produto* <input type="checkbox"/>				
		Dispositivo de limpeza de embalagens e de outros órgãos do pulverizador* <input type="checkbox"/>				
		6 - Sistemas de medição, de comando e de regulação		Funcionamento e fugas <input type="checkbox"/>		
Acionamento dos comandos <input type="radio"/>						
Abertura/ fecho simultâneo de todos os bicos <input type="checkbox"/>						
Manómetro						
escala adaptada à pressão de trabalho <input type="radio"/>						
gradação da escala <input type="radio"/>						
diâmetro <input checked="" type="radio"/>						
exactidão <input checked="" type="radio"/>						
estabilidade do ponteiro <input type="checkbox"/>						
Estabilidade de pressão após reabertura <input type="checkbox"/>						

		Outros dispositivos de medição (erro < 5%)	<input checked="" type="radio"/>					
7- Tubagem rígida e flexível		Fugas à pressão máxima do circuito	<input type="radio"/>					
		Estrangulamento/desgaste	<input type="radio"/>					
		Tubos flexíveis afastados da pulverização	<input type="radio"/>					
8 - Filtragem		Presença de filtros	<input type="radio"/>					
		Limpeza e estado de conservação	<input type="radio"/>					
		Dispositivo de isolamento*	<input type="radio"/>					
		Elemento filtrante substituível	<input type="radio"/>					
9 - Barra de pulverização	Largura de trabalho m	Estabilidade/retilínea	<input type="radio"/>					
		Simetria (exceto aplicações especiais)	<input type="radio"/>					
	Distância entre bicos cm	Reposicionamento automático*	<input type="radio"/>					
		Bloqueio seguro	<input type="radio"/>					
	Deformação da barra Posição vertical	Distância entre bicos/orientação (exceto aplicações especiais)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>				
		Altura dos bicos (10 cm ou 0,5 % da largura de trabalho)	<input type="radio"/>					
	Compensação de retornos	Deformação ≤ 2,5% da largura da barra	<input type="radio"/>					
	Deformação da barra Posição vertical	Contaminação do pulverizador	<input type="radio"/>					
		Posição horizontal	Prevenção de danos nos bicos (barras largura ≥ 10m)	<input type="radio"/>				

	Compensação de retornos	Regulação de altura <input type="checkbox"/>				
		Amortecimento e compensação de declives <input type="checkbox"/>				
		Variação de pressão na entrada do sector $\leq 10\%$ quando os sectores são fechados um a um *# <input checked="" type="checkbox"/>				
		Quebra de pressão entre o comando e extremidade do setor $< 10\%$ <input checked="" type="checkbox"/>				
10 - Bicos	Nº de bicos Tipo	Idênticos (exceto aplicações especiais) <input type="checkbox"/>				
		Componentes (filtros e dispositivos de anti gotejamento equivalentes) <input type="checkbox"/>				
		Gotejamento <input type="checkbox"/>				
11 - Distribuição transversal	cv verificado %	Mesa de recolha de líquido coeficiente de variação <input checked="" type="checkbox"/>				
		Desvio máximo relativo ao valor médio ($< 20\%$) <input checked="" type="checkbox"/>				
		ou				
		Débito dos bicos conhecidos $\pm 10\%$ do débito nominal para valores de débito ≥ 1 L/min ou 15% do débito nominal <input checked="" type="checkbox"/>				

	Distribuição da pressão	Débito dos bicos desconhecidos ± 5 % do débito médio dos bicos do mesmo tipo ●				
		Desvio débito relativamente ao débito tabelado (< 10%)				
		Pressão na entrada do sector < 10% da pressão média na entrada dos restantes sectores ●				
		Pressão entre o início e o fim de cada sector é < 10% ●				
12 - Ventilador		Sistema de desligamento* □				
		Embraiagem fiável* □				
		Dispositivos para regular o sistema de ar □				
		Resguardo ○				
		Palhetas em bom estado ○				
		Funcionamento seguro e sem vibração relevante □				
<p>* se aplicável</p> <p>*# se aplicável, i.e., para pulverizadores com dispositivos específicos para compensar os retornos para o depósito</p> <p># para reinspeção</p>						

Legenda: ○ observação □ ensaio de funcionamento ● medição

Anexo 2 - Ficha de Inspeção de Pulverizadores de Culturas Arbustivas e Arbóreas

Rubrica	Descrição	Requisito	Defeito				Anotações relativas ao estado do pulverizador
			Nenhum	Pequeno	Grave	Reparado*	
1- Estado geral		Limpeza <input type="radio"/>					
2- Transmissão de potência		Uniões de <i>cardans</i> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					
		Desgaste do resguardo <input type="radio"/>					
		Dispositivo de imobilização do resguardo <input type="radio"/>					
		Movimento dos órgãos de transmissão de potência (vulgarmente uma corrente) <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					
		Protector do veio receptor da máquina <input type="radio"/>					
3 - Bomba	<input type="checkbox"/> de êmbolo <input type="checkbox"/> de membrana <input type="checkbox"/> L/min a bar	Capacidade <input checked="" type="radio"/>					
		ou					
		Agitação <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					
		Pulsações (\leq 10% pressão de trabalho) <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>					
		Tanque de oscilação (30 a 70% pressão de trabalho) <input checked="" type="radio"/>					
Fugas <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>							
4 - Agitação	<input type="checkbox"/> Mecânica <input type="checkbox"/> Hidráulica	Recirculação <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					

5 - Depósito de calda	Volume..... litros	Fugas <input type="radio"/>				
		Tampa (sem fugas) <input type="radio"/>				
		Crivo <input type="radio"/>				
		Grelha (no incorporador de produto)* <input type="radio"/>				
		Compensação de pressão no depósito <input type="radio"/>				
		Indicador de nível <input type="radio"/>				
		Esvaziamento <input type="radio"/>				
		Dispositivo anti-retorno no enchimento do depósito* <input type="radio"/>				
		Recipiente incorporador de produto* <input type="radio"/>				
		Dispositivo de limpeza de embalagens e de outros órgãos do pulverizador* <input type="radio"/>				
		6 - Sistemas de medição, de comando e de regulação		Funcionamento e fugas <input type="radio"/>		
Acionamento dos comandos <input type="radio"/>						
Abertura/ fecho simultâneo de todos os bicos <input type="checkbox"/>						
Manómetro						
escala adaptada à pressão de trabalho <input type="radio"/>						
gradação da escala <input type="radio"/>						
diâmetro <input checked="" type="radio"/>						
exactidão <input checked="" type="radio"/>						
estabilidade do ponteiro <input type="radio"/>						
Estabilidade de pressão após reabertura <input type="radio"/>						

		Outros dispositivos de medição (erro < 5%)	●					
7- Tubagem rígida e flexível		Fugas à pressão máxima do circuito	○□					
		Estrangulamento/desgaste	○					
		Tubos flexíveis afastados da pulverização	○□					
8 - Filtragem		Presença de filtros	○					
		Limpeza e estado de conservação	○					
		Dispositivo de isolamento*	○□					
		Elemento filtrante substituível	○					
9 - Barra de pulverização	Número de bicos.....	Apropriados	○					
		Simetria (exceto aplicações especiais)	○					
	Tipo.....	Gotejamento	○□					
		Encerramento/regulação	○□					
10 - Quebra de pressão		Quebra de pressão (generalidades) A quebra de pressão entre o comando e o bico mais afastado $\leq 15\%$	●					
		Compensação de retornos *# Variação da pressão à entrada do sector, ou no comando, 10 seg após o fecho de cada sector < 10 %	●					

11 - Distribuição	Uniformidade do jacto de pulverização	<input type="checkbox"/>				
	Desvio do débito de cada bico < 15 % relativamente ao débito nominal Ou < 5 % relativamente ao débito médio	●				
	Equipamento apenas com um bico de jacto regulável	●				
	L/min kg/cm2 ...					
	Diferença de pressão Na entrada do sector < 10 % da pressão média de todos os sectores	●				
	Pressão na entrada e na saída do sector < 10 %	●				
12 - Ventilador	Sistema de desligamento*	<input type="checkbox"/>				
	Embraiagem fiável*	<input type="checkbox"/>				
	Dispositivos para regular o sistema de ar	<input type="checkbox"/>				
	Resguardo	<input type="checkbox"/>				
	Palhetas em bom estado	<input type="checkbox"/>				
	Funcionamento seguro e sem vibração relevante	<input type="checkbox"/>				
* se aplicável *# se aplicável, i.e., para pulverizadores com dispositivos específicos para compensar os retornos para o depósito # para reinspeção						

Legenda: ○ observação □ ensaio de funcionamento ● medição

Anexo 3 - Ficha de Inspeção de Equipamento de Pulverização Manual

Rubrica	Descrição	Requisito	Defeito				Anotações relativas ao estado do pulverizador
			Nenhum	Pequeno	Grave	Reparado*	
1- Estado geral		Limpeza <input type="radio"/>					
2- Transmissão de potência*		Uniões de <i>cardans</i> <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					
		Desgaste do resguardo <input type="radio"/>					
		Dispositivo de imobilização do resguardo <input type="radio"/>					
		Movimento dos órgãos de transmissão de potência (vulgarmente uma corrente) <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					
		Protector do veio receptor da máquina <input type="radio"/>					
3 - Bomba	<input type="checkbox"/> de êmbolo <input type="checkbox"/> de membrana <input type="checkbox"/> L/min a bar	Capacidade <input checked="" type="radio"/>					
		ou					
		Agitação <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					
		Pulsações (\leq 10% pressão de trabalho) <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>					
		Tanque de oscilação (30 a 70% pressão de trabalho) <input checked="" type="radio"/>					
Fugas <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>							
4 - Agitação	<input type="checkbox"/> Mecânica <input type="checkbox"/> Hidráulica	Recirculação <input type="radio"/> <input type="checkbox"/>					

5 - Depósito de calda	Volume..... litros	Fugas <input type="radio"/>				
		Tampa (sem fugas) <input type="radio"/>				
		Crivo <input type="radio"/>				
		Grelha (no incorporador de produto)* <input type="radio"/>				
		Compensação de pressão no depósito <input type="radio"/>				
		Indicador de nível <input type="radio"/>				
		Esvaziamento <input type="radio"/>				
		Dispositivo anti-retorno no enchimento do depósito* <input type="radio"/>				
		Recipiente incorporador de produto* <input type="radio"/>				
		Dispositivo de limpeza de embalagens e de outros órgãos do pulverizador* <input type="radio"/>				
		6 - Sistemas de medição, de comando e de regulação		Funcionamento e fugas <input type="radio"/>		
Acionamento dos comandos <input type="radio"/>						
Abertura/ fecho simultâneo de todos os bicos <input type="checkbox"/>						
Manómetro						
escala adaptada à pressão de trabalho <input type="radio"/>						
graduação da escala <input type="radio"/>						
diâmetro <input checked="" type="radio"/>						
exactidão <input checked="" type="radio"/>						
estabilidade do ponteiro <input type="radio"/>						
Estabilidade de pressão após reabertura <input type="radio"/>						

		Outros dispositivos de medição (erro < 5%) ●					
7- Tubagem rígida e flexível		Fugas à pressão máxima do circuito ○□					
		Estrangulamento o/desgaste ○					
		Tubos flexíveis afastados da pulverização ○□					
8 - Filtragem		Presença de filtros ○					
		Limpeza e estado de conservação ○					
		Dispositivo de isolamento* ○□					
		Elemento filtrante substituível ○					
9 - Gatilho da pistola		A pistola tem gatilho ○					
		O gatilho deve funcionar ○□					
		O sistema de abertura e fecho funciona de forma rápida ○□					
		Ausência de gotejamento com o gatilho fechado (posição "off") ○□					
10 - Regulação do débito e do ângulo		A regulação (se possível) do débito e do ângulo funciona					
		Ângulo de pulverização adequado					
11 - Medição de débito (indicação da pressão kg/cm2)	L/min / Kg/cm2 Tipo de bico na pistola Comprimento da tubagem m						
* se aplicável # para reinspeção							

Legenda: ○ observação □ ensaio de funcionamento ● medição



Campo Grande nº50
1700-093 Lisboa

Tel.: +351 213 239 500
www.dgav.pt



ANO INTERNACIONAL DA
SANIDADE VEGETAL

2020