



**NA ESCOLHA DE UM EQUIPAMENTO DE PULVERIZAÇÃO,
HÁ MUITOS FATORES QUE PODEM INFLUENCIAR A SUA DECISÃO DE COMPRA.**

Fique a conhecer, neste e no próximo número, o que o mercado oferece e testemunhos de alguns agricultores.

DOSSIER TÉCNICO

Pulverizadores e atomizadores

PARTE 1





*Luís A Conceição; **Pedro Nunes * João Mexe
*IPP/ESAE, **COTHN

PULVERIZADORES E ATOMIZADORES

Máquinas para a distribuição de produtos líquidos e aplicação de tratamentos fitofarmacêuticos

A aplicação de produtos fitofarmacêuticos pode ser feita por diferentes tipos de máquinas. Resumem-se assim neste artigo, informações relativas ao funcionamento, manutenção e inovação.

As mais convencionalmente utilizadas são as máquinas de distribuição de produtos líquidos do tipo pulverizadores e atomizadores que apresentam hoje uma vasta gama de modelos e equipamentos em Portugal, tanto de fabricantes nacionais como importados. A sua importância no controlo de ervas infestantes, pragas ou doenças é determinante

na rentabilidade das culturas obrigando a uma correta utilização das máquinas e ao cumprimento de Normas técnicas e de segurança cada vez mais exigentes de que as mais recentes são as relativas ao cartão de aplicador (Lei n.º 26/2013 de 11 de abril) e inspeção de pulverizadores (Decreto-Lei n.º 86/2010 de 15 de julho).



EM PORTUGAL ESTIMA-SE EXISTIREM ATUALMENTE UM TOTAL DE 56.000 PULVERIZADORES EM MAIS DE 48.000 EXPLORAÇÕES. (MOREIRA, 2006)

SISTEMATIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

As máquinas para aplicação de produtos fitofarmacêuticos podem classificar-se de acordo com o seu princípio de funcionamento em pulverizadores mecânicos ou pneumáticos (Briosa, 1983), podendo os mecânicos serem classificados de jato projetado ou jato transportado. Tanto um tipo de equipamento como outro, servem para distribuir de forma doseada um produto líquido em alto volume (pulverizador) ou baixo volume (atomizador) de acordo com o consumo de água requerido.

Pulverizadores de jato projetado

Caracterizam-se pela distribuição de uma calda que sob pressão variável de uma bomba é obrigada a passar por orifícios calibrados – os bicos de pulverização; sendo a pulverização resultante em parte pelas gotículas que se formam e em parte pela projeção das mesmas sobre a superfície a tratar. São o tipo de máquinas utilizado no tratamento de culturas baixas ao nível do solo com consumos de calda de alto volume da

ordem dos 700 a 1000 litros por hectare (l/ha), sendo possível a sua utilização na aplicação de todo o tipo de produtos, entre os quais herbicidas e adubos líquidos.

Pulverizadores de jato transportado

Também conhecidos por turbinas, caracterizam-se por serem máquinas em que a pulverização é agora realizada pela ação da pressão do líquido impulsionado por uma bomba, fazendo-se o

transporte do líquido por um fluxo de ar provocado por uma turbina. Desta forma torna-se possível a distribuição da calda por ambas as páginas das folhas das culturas. Este tipo de máquina é utilizado em culturas herbáceas nos modelos com cortina de ar e arbóreas e arbustivas nas versões convencionais sendo praticados consumos de calda de médio volume entre os 200 e 700 l/ha e os 500 e 1000 l/ha em culturas herbáceas e em culturas arbustivas e arbóreas, respetivamente.

Pulverizadores pneumáticos ou atomizadores

Apresentam como característica principal a realização de tratamentos de baixo volume, dos 50 até aos 200 l/ha em culturas herbáceas e dos 200 a 500 l/ha para culturas arbustivas e arbóreas,

resultantes do efeito de choque produzido por um caudal de ar de grande velocidade (até 60m/s) sobre a calda. Nestas máquinas existem um circuito de líquido e um circuito de ar bem definidos, sendo que a pulverização não requer pressão já que é assegurada pelo fracionamento do líquido pela ação do caudal de ar.

Pulverizadores centrífugos

A aplicação de tratamentos fitofarmacêuticos pode ainda recorrer a pulverizadores centrífugos para aplicações de caldas a ultra baixo ou muito baixo volume (inferiores a 50 litros) e nebulizadores para aplicações na forma de aerossol.



CONSTITUIÇÃO E FUNCIONAMENTO

DE FORMA SUCINTA APRESENTAMOS OS ÓRGÃOS COMUNS A UM PULVERIZADOR DE JATO PROJETADO OU TRANSPORTADO

FIGURA 1 - ELEMENTOS DA CONSTITUIÇÃO GERAL DE UM PULVERIZADOR (ADAPTADO DE ROCHA, 2016).



CENTRALINA

Órgão responsável pelo comando do pulverizador, constituída pelo bloco de distribuição, regulador de pressão e manómetro. Destes elementos, o manómetro ou indicador de pressão deve obedecer à Norma Portuguesa EN 837-1 sendo aconselhado o uso de manómetros em banho de glicerina para amortecimento das oscilações da agulha, devendo o mesmo apresentar uma escala de fácil leitura ao operador e adequada ao tipo de débitos praticados.

DEPÓSITO LAVA-MÃOS

PRÉ-FILTRO

DEPÓSITO PRINCIPAL

O depósito apresenta capacidades variáveis, desde os 100 aos 1000 litros para máquinas montadas, até aos 3000 a 5000 litros em máquinas semi-rebocadas e automotrízes. Ao abrigo da atual legislação deve existir um reservatório de menor capacidade que se destina à água para lavagem das mãos do operador cuja capacidade pode apresentar valores em torno dos 15 litros.

BUJÃO DE LIMPEZA

MANÓMETRO

REGULADOR E DISTRIBUIDOR DE PRESSÃO

BOMBA

DEPÓSITO LAVA-CIRCUITOS

VÁLVULA 3 VIAS

CHASSIS

FILTRO DE ASPIRAÇÃO

A bomba é a unidade responsável por criar pressão à calda, sendo que para cumprir as pressões máximas de aplicação em culturas herbáceas (1000 kPa, 10 bar) e em culturas arbustivas (2000 kPa, 20 bar) os diferentes modelos de bombas comercializados em Portugal estão frequentemente preparadas para atingirem valores até aos 2500 kPa (25 bar) sendo o seu funcionamento feito por ligação ao veio da tomada de força do trator ao regime nominal de 540 rotações por minuto. Existem diferentes modelos de bombas. Os mais frequentes são os modelos volumétricos alternativos de êmbolo em banho de óleo, êmbolo-membrana e membrana.





BARRA DE PULVERIZAÇÃO Constituída por setores apresenta-se como um segmento de reta articulado com o chassis da máquina e de comprimento variável em pulverizadores de jato projetado ou em semicírculo em pulverizadores de jato transportado onde são montados os bicos de pulverização. Estes, são os órgãos responsáveis pela distribuição sob pressão da calda a partir de um orifício calibrado que assim determina o tipo de distribuição (em leque, espelho ou cone), o caudal ou débito (l/min) e a densidade de gotas para cada pressão. A escolha do tipo e tamanho de bico deverá ser feita em função do produto a aplicar, da superfície a ser tratada e do volume que se pretende aplicar. Para reduzir o efeito de deriva (arrastamento) pode recorrer-se a bicos com indução de ar que, proporcionando maiores gotas permitem maiores pressões de trabalho com melhor contacto com a superfície a tratar e mais independentes das condições atmosféricas (figura 2).

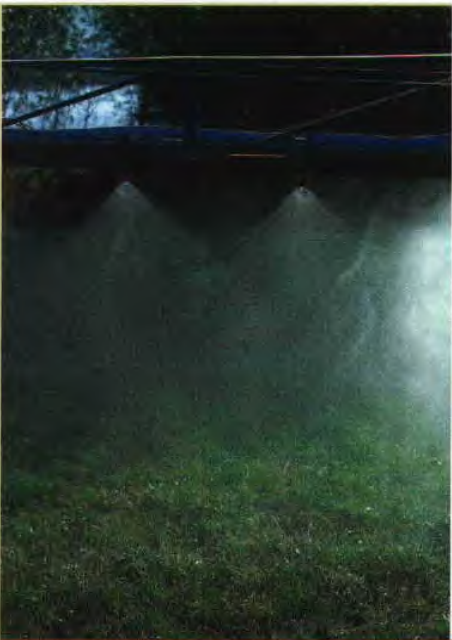


TABELA 1 - DE ACORDO COM A NORMA ISO 10625 É FEITA A IDENTIFICAÇÃO DOS BICOS DE FENDA ATRAVÉS DO DÉBITO NOMINAL E ÂNGULO DE PULVERIZAÇÃO (ADAPTADO DE ALBUZ SAINT-GOBAIN, 2016).

Débito a 3 bar (l/min)	Cor	Código do bico
0,4	Laranja	01
0,6	Verde	015
0,8	Amarelo	02
1,2	Azul	03
1,6	Encarnado	04
---	---	---
3,2	Branco	08



EXEMPLOS DE
PULVERIZADORES DE JATO
TRANSPORTADO DE TURBINA
DE ASPIRAÇÃO INVERTIDA,
(3) DE FLUXO CRUZADO COM
PAINÉIS RECUPERADORES (4)
E TOMIZADOR SEMI REBOCADO
PARA TRATAMENTOS DE
CULTURAS ARBÓREAS E
ARBUSTIVAS (5).

Complementarmente ao descrito

anteriormente, os pulverizadores de jato transportado apresentam na sua constituição uma turbina em torno da qual é disposta a rampa de pulverização (figura 3 e 4). A transmissão de potência a este órgão pode ser feita pela tomada de força ou por um motor hidráulico, normalmente requerendo menor exigência de potência ao trator. Relativamente à hélice da turbina, pode apresentar diferentes diâmetros, e regulação do ângulo de abertura das pás que a compõem de forma a variar intensidade do fluxo gerado. Um subgrupo destes pulverizadores são

os pulverizadores de turbina de aspiração invertida em que o ventilador se situa antes da rampa para um melhor aproveitamento e limpeza do ar aspirado e os pulverizadores de fluxo cruzado com sistemas de recuperação de calda. Comparativamente aos pulverizadores, os atomizadores compreendem condutas ou mangas de ar que podem estar isoladas ou associadas em forma de no interior ou à saída das quais se localiza um difusor de líquido que ao fracionar as gotículas de calda aumenta a sua superfície de contacto com a superfície a tratar e assim permite reduzir as quantidades de produto utilizadas (figura 5).

MANUTENÇÃO

Depósito, bomba e filtros

A importância das intervenções de manutenção no caso neste grupo de máquinas deve-se fundamentalmente ao tipo de materiais de que são construídos os diferentes órgãos que a constituem, nomeadamente o plástico, borracha, ou combinação dos dois que em contacto com os produtos fitofarmacêuticos sofrem danos por corrosão que no caso da bomba pode originar a passagem da calda para o circuito mecânico da bomba e por sua vez corrosão dos órgãos mecânicos da bomba. Assim e de acordo com as recomendações do fabricante, a lavagem dos depósitos e resguardo do sol em períodos de imobilização, lubrificação da bomba e limpeza de filtros e bicos é fundamental para o bom desempenho e duração do pulverizador (figuras 6, 7 e 8).

EXEMPLOS DE INTERVENÇÃO DE
MANUTENÇÃO: LIMPEZA DO PRÉ
FILTRO (6), FILTRO EM LINHA
DA BARRA (7) E DOS BICOS DE
PULVERIZAÇÃO (8).





REGULAÇÃO E CALIBRAÇÃO dos pulverizadores e atomizadores

Regulações

As regulações têm a ver com as afinações dos componentes da máquina à cultura e ao produto a aplicar (tabela 3), por exemplo a altura da barra à superfície a tratar num pulverizador de jato projetado (tabela 2), o tipo e número de bicos ou a velocidade de trabalho.

A título de exemplo, para uma barra com um espaçamento entre bicos de 50 cm, considerando os ângulos de abertura de 65°, 80° e 110°, a altura correta deverá ser de 78, 58 e 35 cm à superfície em tratamento respetivamente.

TABELA 2 - ALTURA RECOMENDADA DA RAMPA DE PULVERIZAÇÃO EM FUNÇÃO DO TIPO E ESPAÇAMENTO ENTRE BICOS

Ângulo de abertura (°)	Altura correta da barra à superfície a tratar (cm)					
	Espaçamento entre bicos (cm)					
65	25	35	45	50	55	60
80	40	55	70	78	84	95
110	30	43	53	58	63	73
				35	30	42

TABELA 3 - RECOMENDAÇÕES DE UTILIZAÇÃO EM FUNÇÃO DO TIPO DE BICO (ADPTADO DE ALBUS SAINT-GOBAIN, 2016, WWW.ALBUS-SPRAY.COM)

ESCOLHA DOS BICOS	AXE-AXI Fenda ou leque multi-pressões	APE-API Fenda ou leque standard	ADE-ADI Fenda ou leque deriva reduzida	AVE-AVI Fenda ou leque anti-deriva (espuma)	APM Espelho	ATR Cônico oco de turbulência
Bicos						
Forma do jacto						
Tamanho das Gotas						
Deriva	Média	Média	Fraca	Muito Fraca	Fraca	Elevada
Pressão Recomendada	1,5-4 bar	2-4 bar	2-4 bar	3-7 bar	1-3 bar	3-20 bar
Herbicida	Incorporação ao solo	Bom	Bom	Excelente	Excelente	-
	Pré-emergências	Excelente*	Bom	Excelente	Excelente	-
	Contacto	Bom	Bom	Bom	-	Bom
	Sistémico	Excelente*	Bom	Excelente	Excelente	Bom
Fungicidas	Contacto	Excelente*	Excelente*	Bom	-	Excelente
	Sistémico	Excelente*	Bom	Excelente	Excelente	-
Insecticidas	Contacto	Excelente*	Excelente*	Bom	-	Excelente
	Sistémico	Excelente*	Bom	Excelente	-	-
Fertilizantes Líquidos	-	Bom	Bom	Excelente	Excelente	Bom

* A baixa pressão

Calibrações

As calibrações têm a ver com a determinação do débito dos bicos, volume a aplicar e quantidade de produto a utilizar (concentração da calda). Relativamente ao débito os fabricantes de pulverizadores apresentam tabelas que permitem ao operador considera-las como referência e conhecer o grau de conservação dos respetivos bicos (tabela 4).

TABELA 4 - EXEMPLOS DE VOLUMES DE APLICAÇÃO EM FUNÇÃO DO TIPO DE BICO E VELOCIDADE DE TRABALHO (ADAPTADO DE HARDI NOZZLES, 2016).

Tipo de bico	Débito (l/min) a 3 bar	Volume de aplicação (l/ha)							
		150	200	250	300	400	500	600	
4110-14	0.91	7.3	5.5	7.7	3.6	2.7	2.2	1.8	
4110-16	1.11	8.9	6.7	5.3	4.4	3.3	2.7	2.2	
4110-20	1.59		9.5	7.6	6.4	4.8	3.8	3.2	
4110-24	2.08		12.5	10	8.3	6.2	5	4.2	
4110-30					11.8	8.8	7.1	5.9	



Como calcular o débito por bico?

O DÉBITO POR BICO (D) PODE SER DETERMINADO PELA EQUAÇÃO 1

$$D = \frac{V \times R \times E}{600}$$

D - Débito de saída em l.min⁻¹
V - Volume de aplicação em l.ha⁻¹
R - Velocidade de trabalho em km.h⁻¹
E - Espaçamento entre bicos (m)
600 - Fator de conversão de unidades.

Como calcular o volume de calda a distribuidor por hectare?

O VOLUME DE CALDA A DISTRIBUIR POR HECTARE (DHA) PODE SER DETERMINADA A PARTIR DA EQUAÇÃO 2

$$D_{ha} = \frac{Q \times 600}{V \times L}$$

Dha - Volume de calda a aplicar em l.ha⁻¹
Q - Débito dos bicos em l.min⁻¹
V - Velocidade do trator em km.h⁻¹
L - Largura de trabalho em m
600 - Fator de conversão de unidades

SOLUÇÕES DE INOVAÇÃO em pulverizadores e atomizadores

Depósitos frontais, compactos e kits direcionais em pulverizadores semi rebocados

A utilização de pulverizadores montados requer frequentemente elevados valores de lastragem dianteira para equilíbrio do trator. Atualmente, fabricantes como a Kverneland optam por fornecer depósitos auxiliares frontais de elevada capacidade que além de permitirem um aumento de autonomia em trabalho ideal

para prestadores de serviço, constituem uma alternativa à lastragem tradicional por pesos frontais. Outra das novidades nesta área é a construção cada vez mais compacta e com baixos centros de gravidade dos depósitos de pulverizadores contribuindo da mesma forma para um melhor equilíbrio do trator em marcha. No caso de pulverizadores semi rebocados surgem modelos com a possibilidade de terem lanças e eixos direcionais e suspensão para maior conforto e capacidade de manobra (figura 9).

FIGURA 9 - DEPÓSITOS COMPACTOS E FRONTAIS PARA EQUILÍBRIO E AUTONOMIA DE TRABALHO PARA PULVERIZADORES MONTADOS E EIXO DIRECIONAL EM PULVERIZADORES SEMI REBOCADOS



Débito Proporcional ao Avanço (DPA)

O Débito Proporcional ao Avanço (DPA) não sendo já uma novidade, é um sistema que cada vez mais é disponibilizado de série pelos fabricantes de pulverizadores e atomizadores. Para este efeito a máquina deve ser equipada com um sensor de velocidade de indução magnética ou do tipo radar, um caudalímetro, um regulador de pressão elétrico e um controlador numa consola eletrónica na qual é programado o volume de calda a distribuir. Desta forma o controlador calcula a partir da informação do caudalímetro e dos parâmetros programados, o volume necessário para que a barra de pulverização distribua a dose programada pelo operador. Com o DPA não é dispensada a aferição de desgaste dos bicos mas é possível uma maior margem de segurança na aplicação do volume de calda definido independentemente das variações de velocidade resultantes do traçado de trabalho.

Corte de secções por GPS e VRT (aplicação a taxa variável)

Complementar ao sistema anterior podem existir kits para realizar o corte automático das secções de pulverização em caso de sobreposição a partir da identificação da posição do trator por meio de uma antena de GPS que simultaneamente permitem a função de

balizamento eletrónico e o registo de dados de trabalho. Segundo Valero e Gil, (2006) estes dispositivos podem poupar até 3% de calda. Num trabalho conjunto da ESAELvas, COTHN, Tomix e New Holland/Trimble foi possível testar este tipo de solução no decorrer da última edição da Agroglobal que se mostrou prática e eficiente



FIGURA 10 – TESTES DE UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLO DE SECÇÕES NUM PULVERIZADOR TOMIX COM UM CONTROLADOR TRIMBLE/NEW HOLLAND.

na gestão dos traçados de trabalho ensaiados (figura 10).

Ainda nesta gama de equipamentos, surgem opções mais avançadas que incluem a possibilidade aplicação de volumes a taxa variável com base em mapas de prescrição ou em tempo real. Neste caso a avaliação de índices vegetativos por sensores óticos como Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) permite a avaliação da cultura para a aplicação diferenciada de adubos azotados líquidos ou aplicação de herbicidas por deteção de infestantes nas entrelinhas das culturas. (figura 11) Refira-se que estes sistemas estão hoje cada vez mais funcionais através da compatibilidade entre equipamentos e tratores pelo recurso ao protocolo ISOBUS.



FIGURA 11 - SENSORES ÓTICOS PARA AVALIAÇÃO DO NDVI PARA APLICAÇÕES DE ADUBO LÍQUIDO OU HERBICIDA EM TAXA VARIÁVEL (WWW.TRIMBLE.COM)

FIGURA 12 - EFEITO DA ILUMINAÇÃO DA RAMPA DE PULVERIZAÇÃO POR LED'S DE ALTA LUMINOSIDADE (HTTP://COMATRALED.COM)

LED's para pulverização noturna

Atendendo às condições atmosféricas de menor temperatura e vento e ao menor stress das culturas, em algumas épocas do ano a realização de tratamentos fitofarmacêuticos de noite é por vezes uma opção. Assim, recentemente alguns fabricantes deste tipo de máquinas têm vindo a desenvolver kits de iluminação por LED's da rampa de pulverização possíveis de funcionar 24 horas por dia. Cada ponto de iluminação possui um conjunto de LED's de alta luminosidade alimentados por corrente a 12V que iluminando as gotículas de água, posteriormente refletem a luz dando uma informação visual muito mais precisa da uniformidade da pulverização. É assim possível com maior facilidade verificar a uniformidade do jato do bico e consequentemente a homogeneidade da distribuição da calda ao longo da barra. O sistema recorre às técnicas utilizadas para a avaliação da deriva em túnel de vento efetuado em laboratório (figura 12).

Pulverização electrostática

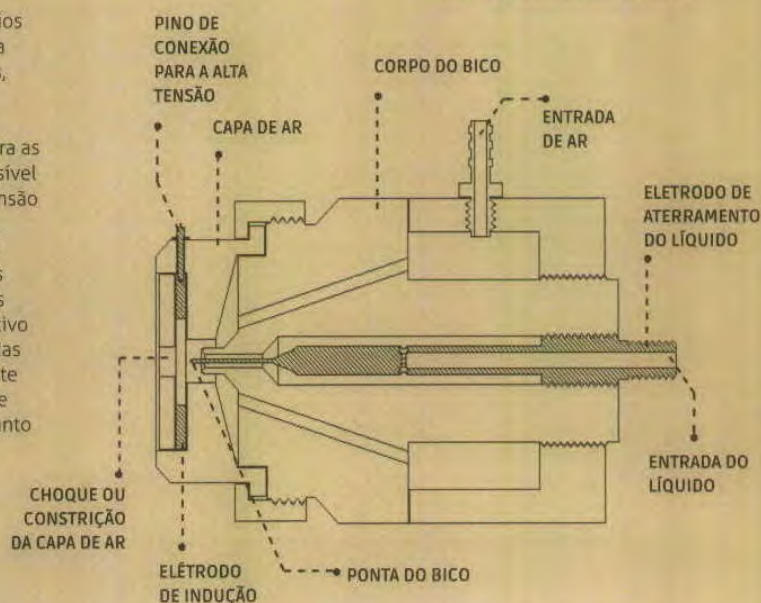
O pulverizador electrostático (figura 13) visa diminuir a aplicação de produtos fitofarmacêuticos através de por um lado, o seu funcionamento ser baseado nos equipamentos do tipo atomizadores (em regra gotículas de menor dimensão aumentam a eficiência do tratamento) e por outro, permitirem a indução de uma carga elétrica à saída da calda que permite a redução de deriva das gotículas de menores dimensões (30 a 80 micrômetros).

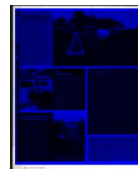
Isto porque, segundo vários estudos, foi identificada a carga elétrica das plantas, por uma carga negativa. Assim, transferindo uma carga elétrica positiva para as gotículas, será então possível garantir, que, numa dimensão muito próxima da planta, possa existir uma melhor distribuição das gotículas pela superfície das folhas da planta. Para este objetivo as máquinas são equipadas com uma fonte de corrente elétrica cuja existência de um pequeno filamento junto aos difusores permite a polarização da calda.

Segundo Hislop (1988), numa revisão sobre o emprego de gotas com carga electrostática, conclui-se que o consumo de produtos fitofarmacêuticos pode diminuir em mais de 50% dos ingredientes ativos recomendados nas aplicações, sem reduzir a eficácia biológica. E simultaneamente reduzindo os efeitos nocivos de resíduo sobre os organismos que vivem no solo, porque as perdas chegam a ser 20 vezes menores que numa pulverização convencional.

FIGURA 13 - EQUIPAMENTO DE NEBULIZAÇÃO ELECTROSTÁTICA PARA CULTURAS ARBÓREAS E ARBUSTIVAS (WWW.MARTIGNANI.COM).

FIGURA 14 REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DE UM BICO PNEUMÁTICO ELECTROSTÁTICO (CHAIM 1998).





Piloto automático para controlo de altura da barra de pulverização

O construtor francês da Berthoud lançou recentemente um inovador sistema de ajuste automático de altura da barra de pulverização adequado para trabalho em zonas acidentadas. O sistema pode controlar simultaneamente a altura da rampa de geometria variável e a correção de inclinação. O kit é composto por três sensores ultra-sónicos (um para cada setor e uma central), dois sensores de inclinação, um sensor para a articulação da rampa e dois blocos hidráulicos para os respetivos comandos. Segundo o fabricante o sistema é operacional até à velocidade de 30 km / h e pode equipar barras de pulverização até 36 metros de largura de trabalho (figura 15).



15

H30 Smart flow Pro

No âmbito de um projeto de investigação entre a Universidade da Catalunha e o fabricante de pulverizadores FEDE está em prova o modelo H30 cujo objetivo é conseguir reduzir a deriva em 50% e o volume de calda aplicada em 25% num pulverizador de jato transportado. Para isso o protótipo conta com um conjunto de sensores que avaliam entre outros fatores, a velocidade do vento, velocidade trabalho e o volume da área de vegetação a tratar (TRV – Tree Row Volume) adequando automaticamente o débito a partir de uma unidade de comando (figura 16).



16

Pulverizador autónomo para culturas fruteiras

Uma parceria público-privada holandesa entre a KWH, Probotiq, Abemec e a Wageningen UR desenvolveu um protótipo para um pulverizador para culturas fruteiras rebocado por um trator que conduz autonomamente. O trator conduz independentemente por uma rota pré-programada num pomar, enquanto o pulverizador recorre à tecnologia de precisão para regular-se e definir a quantidade de pulverização correcta para a árvore que está a pulverizar. Deste modo, não só se está a reduzir os custos com a mão-de-obra, mas também a usabilidade da maquinaria, porque pode ser usada dia e noite, para além de usufruir das vantagens fornecidas pelo sistema GPS (figura 17).



17

INSPEÇÃO de pulverizadores

A inspeção de pulverizadores teve início na Alemanha com a verificação voluntária de pulverizadores de jato projetado utilizados em culturas de cereais. Durante a década de 80 do século passado as inspeções estenderam-se a países como Holanda, Bélgica e Espanha e a pulverizadores de jato transportado. A publicação em 2009 da Diretiva do Uso Sustentável de Pesticidas torna obrigatória a necessidade de inspeção periódica deste tipo de máquinas em todos os estados membros da União Europeia. Portugal em 2010 transpôs para direito nacional o artigo 8º da Diretiva Europeia 2009/128/CE com o Decreto-lei 86/2010 publicado a 15 de Julho. De acordo com esta legislação todas as máquinas em uso têm de ter uma inspeção válida até ao dia 26 de Novembro de 2016 sob pena de não poderem ser utilizadas e os seus proprietários incorrerem em coimas que podem atingir 44.000 euros e sanções acessórias. A inspeção de pulverizadores compreende a observação de requisitos estáticos e dinâmicos do funcionamento da máquina cujo incumprimento pode resultar em reprovação quando sejam mais de duas anomalias menores ou apenas uma importante.

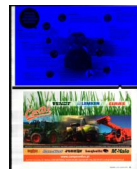
Nota bibliográfica:

Briosa, F., 1983. Glossário Ilustrado de Mecanização Agrícola. Fausto Briosa. 389p.

Chaim, A. (1998). Aperfeiçoamento de bico de pulverização eletrostática para geração de gotas com alto nível de carga. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v. 33, n.4, p.463-470.

Moreira, J. 2006. Inspeção de Pulverizadores na União Europeia - Situação em Portugal. Direção-Geral de Proteção de Culturas / Spise. 27p.

Valero, C; Gil, V., 2006. Últimas tendencias en pulverizadores, atomizadores y nebulizadores. Vida Rural, 255, p. 53-56).



**ANTES DA
INSPEÇÃO
DEVE SEMPRE
VERIFICAR**

CARDAN

- Cardan e cruzetas protegidos sem rasgos;
- Correntes destinados a impedir a rotação do cardan;
- Dispositivo de suporte do cardan;
- Ausência de folgas no cardan.

BOMBA

- Nível de óleo da bomba adequado;
- Ausência de pulsações;
- Pressão no amortecedor da banba de acordo com o indicado pelo fabricante.

COMANDO REGULADOR DE PRESSÃO

- A regulação da pressão deve ser fácil;
- O ajuste de pressão deve sempre ser possível efetuar-se pelo comando regulador de pressão;
- O comando regulador de pressão deve permitir fechar independentemente ou em simultâneo cada um dos setores.

DEPÓSITO

- Ausência de qualquer tipo de fugas
- Deve estar limpo;
- O indicador de nível deve permitir uma fácil leitura do volume de calda.

MANÓMETRO

- Diâmetro mínimo da caixa do manómetro 63 mm;
- Pressões de trabalho até 5 bar, graduação 0,2 bar;
- Pressões de trabalho entre 5 e 20 bar, graduação 1 bar;
- Pressões de trabalho acima de 20 bar, graduação 2 bar.

FILTROS

- Os filtros (enchimento, bomba, setores e bicos) devem estar sempre presentes e sem defeitos (ex. redes furadas);
- Os filtros com anti-gotas podem reter o débito dos bicos.

TUBAGENS

- As tubagens quando substituídas devem ser exatamente iguais às de origem;
- A tubagem não pode ser diferente (promove variações de pressão);
- As tubagens devem garantir a ausência de dobras e rasgos que impeçam a manutenção da pressão.

DISTRIBUIÇÃO

- O débito dos bicos não deve ter uma diferença superior a 15% ao tabelado pelo fabricante em pulverizadores de turbina;
- O débito dos bicos não deve ter uma diferença superior a 10% ao tabelado pelo fabricante em pulverizadores de barras horizontais.

BICOS

- Os bicos devem ser simétricos em pulverizadores de culturas arbóreas e/ou arbustivas;
- Os bicos não devem gotejar 5 segundos depois da paragem do jato de pulverização;
- Os bicos devem permitir o seu fecho individualmente.

SUPOORTE DE BICOS

- O suporte de bicos escolhido para utilizar no seu pulverizador é uma componente importante, pois este pode influenciar o débito e ângulo do jato;
- Deve, por isso ter atenção à regulamentação que dá a cada suporte de bicos.





TESTEMUNHOS

Em campo com os produtores

Estivemos no campo com produtores nacionais de vinha, uva de mesa e Pera Rocha para perceber a importância que a escolha dos equipamentos de pulverização tem para a sua atividade e que expectativas têm em relação à evolução deste tipo de máquinas.



COM A AJUDA DA STAGRIC
TEMOS AS MÁQUINAS
PERFEITAMENTE AJUSTADAS ÀS
NECESSIDADES DAS NOSSAS
VINHAS.

CASA SANTOS LIMA

MAIOR PRODUTOR DE "VINHO REGIONAL LISBOA" E "DOC ALENQUER"

Entrevista a Sérgio Neto, responsável pela gestão do departamento agrícola da Empresa.

Foi nas vinhas da Quinta da Boavista, onde se situam as magníficas instalações da adega e escritórios da Casa Santos Lima, que fomos recebidos por Sérgio Neto, a pessoa que há onze anos é responsável pela gestão do departamento agrícola da Empresa.

Na visita que fizemos por algumas parcelas onde decorriam trabalhos nas vinhas questionámos S. Neto acerca do parque de máquinas e especificamente acerca do equipamento utilizado na

pulverização. Para levar a cabo os trabalhos de pulverização, a empresa possui 8 máquinas, 6 pneumáticas e 2 de barras, todas rebocadas, com capacidade de 1000 litros que S. Neto considera ser o limite de capacidade "devido aos elevados declives de algumas parcelas". As máquinas pneumáticas que utilizam hoje são o resultado dum trabalho de parceria que tem vindo a ser feito ao longo de quase uma década com a empresa Stagric. "Com o nosso acompanhamento técnico, começou-se a testar um protótipo que se foi aperfeiçoando através do diálogo com o fabricante Stagric. A primeira máquina resultante dessa parceria já tem cerca de 8 anos e desde aí tem vindo a ser

Veja o vídeo em
<http://bit.ly/29iTxKq>





aperfeiçoada nesta base. A última foi adquirida este ano e considero que está perfeitamente ajustada às necessidades das nossas vinhas", contou-nos o responsável.

"Este pulverizador trata 2 linhas de cada vez de ambas as faces, sulfata dum lado e do outro, passando ala sim-ala não (ver foto da página anterior). Desta forma, conseguimos reduzir a distância percorrida e fazer um trabalho melhor, com dois jatos de ar um contra o outro conseguimos que o produto fique bem distribuído sem escorrimentos. Estamos muito satisfeitos com esta máquina, que tem sido o resultado de um diálogo constante com a marca."

"Cheguei a pensar em automotriz", disse S. Neto, "mas a topografia é difícil e perdemos muito tempo a abrir e a fechar braços, uma vez que as parcelas são pequenas. Faz sentido no Alentejo, onde as parcelas são maiores."

Em relação a futuros investimentos, considera que a agricultura de precisão está nos horizontes a curto prazo: "A empresa tem crescido muito rapidamente, temos vindo a adquirir mais área e mais máquinas, estamos num processo de reestruturação e chegará o momento de investir em mais tecnologia que nos permita uma monitorização mais precisa de todas as operações."

Questionado sobre os requisitos fundamentais para a aquisição de novos equipamentos, S. Neto considera que "uma boa assistência é fundamental e por isso é importante a proximidade dos nossos parceiros." E justificou: "Este ano temos tido que



Uma boa assistência é fundamental e por isso é importante a proximidade dos nossos parceiros.

fazer mais tratamentos por causa do clima que se fez sentir, (o ano passado fizemos sete tratamentos e este ano já vou com oito e farei mais dois a quatro até ao fim do ano). Tenho tido tratores a trabalhar em exclusivo nos tratamentos das vinhas e as máquinas têm trabalhado mais horas. Temos um mecânico e um eletricista permanentes para resolver as manutenções e as avarias mais frequentes, mas as mais específicas são resolvidas por mecânicos das marcas, a Stagric e a Auto Agrícola Sobralense, com quem estamos muito satisfeitos."

Sobre a obrigatoriedade das inspeções aos equipamentos de pulverização, Sérgio Neto pensa que "de certa forma, até é um reforço e uma ajuda mais precisa na avaliação do estado da máquina em termos mecânicos e de performance. Contudo, há uma série de procedimentos que nós fazemos com regularidade como sejam o controlo do débito, da pressão da bomba; lubrificação da máquina; e a lavagem, desentupimento e/ou substituição de bicos para não termos débitos muito exagerados, até porque as máquinas que nós temos são de baixo volume o que nos possibilita fazer mais área com menos água."



Sabia que...

A CASA SANTOS LIMA FOI FUNDADA POR JOAQUIM SANTOS LIMA QUE, NO FINAL DO SÉCULO XIX, ERA JÁ UM GRANDE PRODUTOR E EXPORTADOR DE VINHOS. MARIA JOÃO SANTOS LIMA E JOSÉ LUÍS SANTOS LIMA OLIVEIRA DA SILVA, NETA E BISNETO DO FUNDADOR, GEREM A EMPRESA DESDE 1990, TENDO PROCEDIDO À REPLANTAÇÃO DE GRANDE PARTE DAS VINHAS E MODERNIZADO TODA A ESTRUTURA PRODUTIVA.

AS PROPRIEDADES DA CASA SANTOS LIMA ESTÃO SITUADAS NO CONCELHO DE ALENQUER, 45 KM A NORTE DE LISBOA. AS VINHAS ESTENDEM-SE POR ENCOSTAS SUAVES EM ALTITUDES COMPREENDIDAS ENTRE 100 E 220 M, OCUPANDO VÁRIAS QUINTAS CONTÍGUAS QUE COBREM UMA ÁREA TOTAL DE APROXIMADAMENTE 320 HECTARES, ONDE O TIPO DE SOLO PREDOMINANTE É O ARGILÓ-CALCÁRIO.

DESDE 1990 QUE A REPLANTAÇÃO DA VINHA TEM SIDO FEITA A UM RITMO REGULAR, COM AS MELHORES CASTAS PORTUGUESAS E INTERNACIONAIS, APLICANDO-SE O SISTEMA DE PROTEÇÃO INTEGRADA. EM 2003 FOI ATRIBUÍDO À EMPRESA O "PRÉMIO ANUAL DE AGRICULTURA (VITICULTURA)" PELO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA.



ENTREVISTA A CARLOS MIGUEL HENRIQUES

CENTRAL DE FRUTAS DO PAÍNHO

Entrevistámos Carlos Miguel Henriques, dono de uma exploração com cerca de 37 hectares de Pera Rocha.

Na Central de Frutas do Paíño, entrevistámos Carlos Miguel Henriques, dono de uma exploração com cerca de 37 hectares de Pera Rocha na região, composta por pomares com idades variadas. Para os tratamentos da vinha conta com cinco pulverizadores, um de 1600 litros, um de 1000

litros, e três de 600 litros, um dos quais usado só para herbicida.

Qual é o tempo médio de vida de um pulverizador?

A duração média, numa exploração com este perfil, é cinco ou seis anos, porque os produtos são corrosivos.

Qual é a sua opinião acerca da utilização de material galvanizado neste tipo de máquinas?

Os fabricantes nacionais começaram a apostar nesse material e verifica-se que é uma mais-valia porque se não for galvanizado a parte da turbina deteriora-se muito rapidamente. O galvanizado acaba por durar mais dois ou três anos e acaba por compensar o investimento.

Quando pretendem adquirir um pulverizador novo, que factores é que consideram que se deve ter em atenção?

A qualidade do material, e nisso a Rocha tem provas dadas na região, um bom distribuidor, com um bom stock e uma boa assistência.

Com uma manutenção muito correcta é possível prolongar muito a vida útil de um equipamento destes?

Em dados momentos do ano, os pulverizadores chegam a fazer 16 horas num dia. Muitas vezes os meus operadores começam às seis da manhã e param às nove ou dez da noite. A partir de dado momento eu não posso estar a arriscar ter um pulverizador com muito uso, mesmo que ele vá





durando, porque depois começa a ter de fazer paragens para substituir peças (...) o prejuízo de ele estar parado é muito superior à reparação. Então, tem de se ir renovando o parque:

Voltando aos pulverizadores, há alguma característica que este tipo de pomar requiera em especial?

Há uns anos sentíamos que os pulverizadores, de várias marcas, tinham um grande défice, que era exigirem um esforço de potência muito grande às máquinas. Agora a Rocha tem, desde há 3 ou 4 anos, o sistema NVS que reduz a necessidade de potência em cerca de 20%. Os consumos das máquinas baixaram consideravelmente, e com uma vantagem, que é conseguir fazer uma distribuição de água muito superior.

Há 15 dias andámos durante uma tarde inteira com dois pulverizadores no mesmo pomar. Um era um trator de 110 cv e pulverizador com NVS (com depósito de 1000 litros), e o outro um trator de 90 cv [da mesma marca] e um pulverizador convencional (com depósito de 600 litros). O de 1000 litros com NVS, em 4 horas consumiu menos 15 litros de gasóleo. Ao fim do ano é muito dinheiro.

Para além dessa, pensando nos últimos 10 anos quais é que foram as principais inovações que surgiram a nível de pulverizadores?

O aparecimento do computador. O sistema de engate também evoluiu. Dantes partiam-se muito os apoios de bomba e os cardáns empenavam com muita facilidade. Agora, este sistema permite virar com muito facilidade e sem problemas. E ainda o aparecimento de bombas de baixo débito para aplicação de herbicidas. Num pulverizador normal, mesmo retirando a pressão toda, era difícil trabalhar a menos de 10 kg, e hoje, com as bombas de baixa pressão, conseguimos trabalhar a 2-3 kg e isso permite uma economia de calda muito grande. Para fazer herbicida não se justifica mais.

Em que situações é que tem vantagem usar um pulverizador rebocado vs. montado?

Temos pomares onde, devido ao relevo, o rebocado não é o mais indicado. Depende das condições do tempo. Quando trabalho com os de braços [montado], de 600 litros, levo dois dias com dois tratores, a fazer a minha área, de inverno. Ainda esta semana, apenas um operador com o rebocado, nos mesmos dois dias fez tudo. Reduz o tempo em 50% e é só um a gastar gasóleo".

As próprias marcas estão em condições de dar formação aos operadores?

Eu acho que no futuro as marcas vão ter de evoluir para máquinas automotrizadas de pulverização. É

dada alguma formação quando as máquinas são entregues. Quer o distribuidor local da Rocha, quer os agentes que ele tem aqui mais próximos, que também ajudam. O facto de a Rocha ter uma administração jovem e formada também ajuda. Eles vêm cá uma a duas vezes por ano, nós transmitimos o que é o nosso pensamento e os nossos problemas, e isso faz com que as máquinas se vão adaptando às nossas necessidades.

Como é que vê o futuro da pulverização?

Daquilo que é conhecido do público em geral, e das notícias que têm estado na voga ultimamente, presume-se que é uma área que vai estar cada vez mais sob um olhar atento de todos, e vai exigir cada vez mais formações, vai exigir-se calhar que se tenha de reduzir algumas substâncias ativas, e tudo isso leva a que provavelmente os volumes por hectare podem tender a baixar, e tudo isso leva a que tenhamos de ter máquinas cada vez mais eficientes e que não comprometam a eficácia dos tratamentos.

E neste sentido, que potencial vê na utilização de máquinas automotrizadas?

Talvez 70%, ou mais, do trabalho de máquinas num pomar seja de pulverização. Um trator custa hoje em média 35 a 40.000 euros. Um

pulverizador rebocável custa entre 10 a 15.000 euros, consoante as especificações que tem. Não faz sentido gastar 40.000 euros num trator só para pulverizar. Para além disto, a máquina automotriz pode ter menos potência, não calca tanto o terreno, e consegue andar quando o terreno está muito molhado.

Central de Frutas do Paíño

A CENTRAL DE FRUTAS DO PAÍNHO, CONSTITUÍDA EM 1995, DEDICA-SE À COMERCIALIZAÇÃO DAS PRODUÇÕES DOS SEUS ASSOCIADOS – ATUALMENTE CERCA DE 30 –, E TEM COMO PRINCIPAL PRODUÇÃO A PERA ROCHA. A SUA ATUAL CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO É DE 8.000 TONELADAS, 70% DAS QUAIS EM ATMOSFERA CONTROLADA, ESTANDO PREVISTA UMA AMPLIAÇÃO PARA MAIS 5.500 TONELADAS. A ÁREA DE POMAR DOS SÓCIOS RONDA OS 300 HECTARES. CERCA 70% DA PRODUÇÃO DA CENTRAL É DESTINADA À EXPORTAÇÃO, MAIORITARIAMENTE PARA O BRASIL, INGLATERRA, POLÓNIA, ALEMANHA E FRANÇA, SENDO TAMBÉM UM DOS PRINCIPAIS FORNECEDORES DO CONTINENTE.



António Fernando Maurício e Ângelo Gonçalo Maurício.



EM TERMOS DE PRECISÃO O COMPUTADOR É DE GRANDE UTILIDADE. E BASTANTE FIÁVEL. TENHO UM JÁ COM OITO CAMPANHAS FEITAS.

ENTREVISTA A ÂNGELO GONÇALO MAURÍCIO

CENTRAL DE FRUTAS DO PAÍNHO

Entrevistámos Ângelo Gonçalo Maurício, dono de uma exploração com 14 hectares de pomar em exploração intensiva e 24 hectares de vinha.

Para Ângelo Gonçalo Maurício este está a ser um ano difícil na vinha por causa do mildio. "Temos de fazer um tratamento por semana, o que é uma coisa que demora muito tempo. As máquinas têm de ser mesmo resistentes porque não é fácil. Um

pulverizador numa vinha dura metade do tempo do que dura num pomar".

Que tecnologias valoriza mais num pulverizador?

Em termos de precisão o computador é de grande utilidade. E bastante fiável. Posso dizer-lhe que tenho um já com oito campanhas feitas. Neste momento estou a apostar numa solução que por vezes ainda não tem muita aceitação, que é uma torre de pulverização. No caso dos nossos pomares é muito bom. Ganhamos muito em eficiência [permite utilizar volumes de calda mais baixos] do tratamento. Nós estamos

perto do mar e está sempre vento e a torre direciona o produto e acaba por ser mais bem aproveitado.

Para além dessa, pensando nos últimos 10 anos quais é que foram as principais inovações que surgiram a nível de pulverizadores?

A modernização dos bicos e dos ventiladores, para distribuir bem as caldas, dado que as pragas se estão a desenvolver bastante e aparecem outras doenças.

A obrigatoriedade das inspecções é um desafio grande ou para quem trabalha de forma profissional?

As inspecções são a 5 anos

e nós aqui na central somos já obrigados a fazer todos os anos. Devido às certificações, para vendermos para certos mercados obriga-nos a ter todos os anos.

Em que situações é que tem vantagem usar um pulverizador rebocado vs. montado?

Os nossos terrenos são um bocadinho acidentados. Há situações em que temos de tratar logo a seguir à chuva e é impossível andar com um rebocado porque é muito peso. O rebocado, quando se pode usar, tem sempre uma vantagem que é a capacidade de trabalho. O tempo parado [para reabastecer] é muito menor.



DOSSIER TÉCNICO PULVERIZADORES

Veja o vídeo em
<http://bit.ly/292EZRK> 

JOÃO MANUEL VITORINO

PRODUTOR DE ALFACES

Um negócio com
pés para andar.

João Manuel Vitorino é produtor de alfaces na Azueira, concelho de Mafra. Começou há cerca de 20 anos e tem vindo a aumentar a área de cultivo, que atualmente se divide entre estufas e ar livre. Da terra saem, por ano, 3 milhões de alfaces para o mercado, principalmente para o MARL.

Atualmente as plantações fazem-se num total de 14 hectares (6 de estufa e 8 de exterior) mas a empresa adquiriu recentemente mais hectares adjacentes para a

construção de mais estufas. A produção anual reparte-se por quatro ciclos anuais em estufa e dois no exterior. No que se refere a tratamentos, Filipe Vitorino explica: "varia consoante a duração dos ciclos: num ciclo de cinco semanas fazem-se 4 a 5 tratamentos. Num ciclo mais longo no inverno, já temos por vezes que ir aos 8 tratamentos".

Na empresa construída por João Vitorino e sua esposa, trabalham já os dois filhos, Sérgio e Filipe Vitorino, que contribuem com os seus conhecimentos para o crescimento do negócio. Com formação em, respetivamente,



engenharia agrônômica e engenharia mecânica, têm conseguido acompanhar as exigências que o mercado vai colocando por forma a tornar a atividade cada vez mais rentável e sustentável, através do controlo dos processos produtivos.

Para os trabalhos de pulverização recorrem aos seus próprios equipamentos, que incluem cinco pulverizadores, um dos quais com manga de ar com barra de 18 metros, suspenso, e uma máquina pneumática que faz até 8 metros de largura. Em relação a esta última, Filipe contou-nos que se tratou de uma adaptação uma vez que precisavam de um atomizador para andar dentro das estufas que conseguisse fazer os 8 metros de vão das estufas. "Desta forma conseguimos tratar de uma vez a largura de toda a estufa. Quando



A nossa alface é compacta, pesada. É isso que a distingue.

a máquina chega ao fim da estufa, fecha em 10 segundos, faz a cabeça, e volta a abrir em 10 segundos".





RODRIFRUTAS E DONA UVA

DUAS DAS EMPRESAS ASSOCIADAS DA FRUTALMENTE

A Rodrifrutas e a Dona Uva são duas empresas produtoras de uva de mesa em sistema de condução em cordão bilateral.

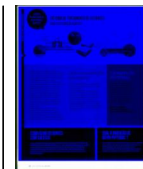
A Rodrifrutas e a Dona Uva são duas das empresas associadas da Frutalmente, que conta com um total de 18 empresas agrícolas agregadas. Atualmente em produção estão 240 hectares, dos quais 200 são em uva de mesa e o restante em fruta, com uma localização dividida entre Ribatejo, Oeste, Pegões, Vidigueira e Montemor-o-Velho. Contando com as produções novas até 2020, a superfície totaliza 480 hectares. Uma das principais regiões de produção situa-se no Vale dos

Cadafais, uma das mais antigas zonas de produção de uva de mesa em Portugal com um microclima propício à cultura. O sistema de condução em cordão bilateral é um método de produção tradicional empregue nestas vinhas, sem qualquer tipo de forçagem, e uma grande área sem rega, garantia da produção de uvas mais doces.

Mário Caetano, proprietário da Rodrifrutas, é cliente Tomix. "A empresa possui 8 equipamentos rebocados, de 1000, 1500 e 2000 litros, e um enxofrador rebocado, dois de 400 litros, mais dois sem turbina para usar com barras frontais para o herbicida. Estamos a pensar adquirir mais 9 equipamentos para a Rodrifrutas, para substituir alguns mais antigos".



Paulo Damião (Tomix), Sandra Rodrigues (Dona Uva) e Mário Rodrigues (Rodrifrutas).



COMO
FUNCIONA O
PHYTOBAC
BAYER?

SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES PARA A EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA



como água, azoto, oxigénio, dióxido de carbono entre outros. No PHYTOBAC recriamos e otimizamos as condições naturais, de uma forma segura para Homem e Meio Ambiente. O PHYTOBAC é composto por dois compartimentos estanques separados, um para a armazenagem dos efluentes, e o outro para degradação do efluente. A zona de degradação pode ser composta por um ou mais depósitos que contêm o substrato, onde ocorre a remoção e a degradação biológica por via microbiana dos produtos fitofarmacêuticos e seus metabolitos. O PHYTOBAC é um sistema modular, e a sua dimensão é função do tipo de exploração agrícola e do volume anual de efluente fitossanitário.

Em função da leitura da humidade do substrato feita pelas sondas e dada ao sistema, o efluente é automaticamente bombeado do depósito de armazenagem e pulverizado na zona de degradação. O sistema poderá também funcionar em modo manual.

Qual a manutenção necessária?

O PHYTOBAC BAYER é um sistema muito simples, que para funcionar só necessita de ar, luz e água.

A manutenção é feita pelo agricultor através de operações bem conhecidas (como por exemplo arejar o substrato, acrescentar humidade ao substrato, ou ainda adicionar matéria orgânica). Funciona todo o ano, para qualquer tipo de exploração agrícola ou cultura e para todos os produtos, o tempo de degradação obviamente depende da substância ativa considerada.

Vantagens do PHYTOBAC

Muito simples de instalar, usar e manter pelo agricultor, sem resíduos tóxicos finais, o PHYTOBAC permite uma gestão sustentável dos efluentes fitossanitários na exploração agrícola, uso mais eficiente e proteção do recurso água, e contribuiu para a divulgação das boas práticas agrícolas.

**Bayer PHYTOBAC
um contributo para
agricultura sustentável.**

COMO GERIR EFLUENTES COM SUCESSO

PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS EFLUENTES HÁ QUE GARANTIR A EXISTÊNCIA DE INFRA-ESTRUTURAS ANEXAS ADAPTADAS I.E. UMA ZONA DE PREPARAÇÃO DE CALDAS E ENCHIMENTO E LAVAGEM DOS EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS FITOFARMACÊUTICOS QUE PERMITA A RECUPERAÇÃO E ARMAZENAMENTO DO EFLUENTE, A EXISTÊNCIA DE BOAS PRÁTICAS DE LAVAGEM E AINDA UM SISTEMA BAYER PHYTOBAC.

QUAL A DIMENSÃO DE BAYER PHYTOBAC ?

O PHYTOBAC É UM SISTEMA MODULAR, E A SUA DIMENSÃO É EM FUNÇÃO DO TIPO DE EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA E DO VOLUME ANUAL DE EFLUENTE FITOSSANITÁRIO. COM ESTES DADOS O TÉCNICO DA BAYER CROSCIENCE PODERÁ RECOMENDAR AS DIMENSÕES DO PHYTOBAC.



DOSSIER TÉCNICO 28
Pulverização

