

SÉRIE SENAR AR/MT - 05

TRABALHADOR NA APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS

**APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS
COM PULVERIZADORES DE
BARRA A TRAÇÃO TRATORIZADA**



MATO GROSSO

SERVIÇO NACIONAL DE
APRENDIZAGEM RURAL

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO MATO GROSSO

Homero Alves Pereira

PRESIDENTE DO CONSELHO ADMINISTRATIVO

Antônio Carlos Carvalho de Sousa

SUPERINTENDENTE

Irene Alves Pereira

GERENTE ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA

Otávio Bruno Nogueira Borges

GERENTE TÉCNICO

SÉRIE SENAR AR/MT - 05

TRABALHADOR NA APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS

ISSN 1807-2720

ISBN 85-88497-06-9

APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS COM PULVERIZADORES DE BARRA A TRACÇÃO TRATORIZADA

ELABORADORES

João Carlos de Souza Maia

ENGENHEIRO AGRÔNOMO
MESTRE EM ENGENHARIA AGRÍCOLA
DOUTOR EM MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Aloísio Bianchini

ENGENHEIRO AGRÔNOMO
MESTRE EM ENGENHARIA AGRÍCOLA
DOUTOR EM MÁQUINAS AGRÍCOLAS

CUIABÁ – 2004

Copyright (da 1ª. Edição) 2004 by SENAR AR/MT – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
Administração Regional do Mato Grosso

Série SENAR AR/MT– 05
Trabalhador na aplicação de agrotóxicos
Aplicação de agrotóxicos com pulverizadores de barra a tração tratorizada

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior – ABEAS

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Clóvis Antônio Pereira Fortes
Engenheiro Agrônomo – Coord. de formação prof. rural e promoção social do Senar AR/MT

REVISÃO GERAL

João Fernandes Vargas Neto – Supervisor do Senar AR/MT

PRODUÇÃO EDITORIAL

LK Editora & Comunicação Ltda.

COORDENAÇÃO METODOLÓGICA – Leon Enrique Kalinowski Olivera e Sérgio Restani Kalinowski

COORDENAÇÃO GERAL E CORREÇÃO DE ORIGINALS – Cláudia K. Schmidt

REVISÃO GRAMATICAL E NORMALIZAÇÃO TÉCNICA – Rosa dos Anjos Oliveira

PROJETO GRÁFICO – Sapiens Comunicação Ltda.

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA – Licurgo S. Botelho, Iuri Salustiano e Natália Adjuto

FOTOGRAFIA – Cidu Okubo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Maia, João Carlos de Souza

Aplicação de agrotóxicos com pulverizadores de barra a tração
tratorizada / João Carlos de Souza Maia, Aloísio Bianchini.- Cuiabá:
SENAR AR/MT, 2004.

96 p. il. ; 21 cm. (Série SENAR AR/MT, ISSN 1807-2720, 05)

ISBN 85-88497-06-9

1. Pulverizador de barra – Manutenção. I. Bianchini, Aloísio. II. Título.
CDU 631.348:62-397

IMPRESSO NO BRASIL

S U M Á R I O

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	9
APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS COM PULVERIZADORES DE BARRA A TRAÇÃO TRATORIZADA	11
I CONHECER A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	13
II CONHECER O PRODUTO	14
III ADQUIRIR O PRODUTO	17
IV PREPARAR O PULVERIZADOR	18
1 Verifique o estado do tanque principal	19
2 Verifique o estado do tanque de água da tríplice lavagem	21
3 Verifique o nível do óleo do sistema hidráulico das barras	23
4 Verifique a bomba do circuito de pulverização	24
5 Recoloque o tanque de água limpa	26
6 Verifique o recipiente da tríplice lavagem	27
7 Verifique o estado do filtro da bomba	28
8 Acople o pulverizador ao trator	32
9 Instale o comando do sistema hidráulico das barras no trator	37

10	Abasteça o tanque principal com água	38
11	Abasteça o reservatório da tríplice lavagem com água limpa	45
12	Abasteça o tanque de água limpa	46
13	Verifique o circuito hidráulico de aplicação da calda... ..	47
14	Verifique o funcionamento dos bicos	54
15	Regule o pulverizador de barras	58
V	PREPARAR O PRODUTO	71
1	Prepare a calda	72
2	Faça a tríplice lavagem da embalagem	76
VI	APLICAR O PRODUTO	80
1	Ligue o trator	82
2	Leve o pulverizador até o local do trabalho	82
3	Desça os braços do pulverizador	83
4	Regule a altura da barra de pulverização	83
5	Engate a marcha selecionada para a operação	83
6	Ligue a tomada de potência (TDP)	84
7	Coloque o motor do trator em rotação de trabalho	84
8	Gire a alavanca de comando e controle de pulverização para a posição aberta	85
9	Pulverize a lavoura	85
VII	GUARDAR O EQUIPAMENTO	87
1	Desligue o pulverizador	87
2	Recolha os braços do pulverizador	88
3	Faça a limpeza do pulverizador	88
4	Faça uma revisão geral observando as condições das mangueiras, braçadeiras, parafusos e barras	95
5	Guarde o pulverizador	95
	BIBLIOGRAFIA	96

A P R E S E N T A Ç Ã O

O SENAR – Administração Regional do Mato Grosso, após um levantamento de necessidades, vem definindo as prioridades para a produção de cartilhas de interesse geral.

As cartilhas são recursos instrucionais de extrema relevância para o processo da Formação Profissional Rural e Promoção Social e, quando elaboradas segundo metodologia preconizada pela Instituição, constituem um reforço da aprendizagem adquirida pelos trabalhadores rurais após os cursos ou treinamentos promovidos pelo SENAR em todo o País.

A presente cartilha faz parte de uma série de títulos desenvolvidos em parceria com a Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior (ABEAS) e especialistas da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), e é mais uma contribuição do SENAR AR/MT visando à melhoria da qualidade dos serviços prestados pela entidade.



I N T R O D U Ç Ã O

Esta cartilha, de maneira simples e ilustrada, trata de forma detalhada de todas as operações necessárias para a aplicação de agrotóxicos com pulverizadores de barra a tração tratorizada, desde o conhecimento da legislação ambiental e do produto, a sua obtenção, a preparação do pulverizador e do material, a aplicação do produto até o momento em que o equipamento é guardado.

Contém informações tecnológicas sobre os procedimentos necessários para a correta execução das operações, preservando, assim, a saúde e segurança do trabalhador.

Informa, ainda, sobre aspectos de preservação do meio ambiente e assuntos que possam interferir na melhoria da qualidade e produtividade da aplicação de agrotóxicos com pulverizadores de barra a tração tratorizada.



APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS COM PULVERIZADORES DE BARRA A TRACÇÃO TRATORIZADA

A pulverização de produtos químicos é um dos principais meios utilizados para controlar pragas e doenças, bem como eliminar plantas daninhas, de forma que as lavouras tenham condições de produzir satisfatoriamente.

A preocupação com o meio ambiente e com os custos operacionais tem levado os técnicos e os produtores a buscarem formas corretas de aplicação, que resultem em menor risco possível ao meio ambiente.

O conhecimento da legislação ambiental, do produto, da forma e das condições de manuseio dos equipamentos, são alguns exemplos importantes que devem ser observados na aplicação de produtos químicos com pulverizadores de barra.

A aplicação de produtos via líquida, utilizando pulverizadores de barra, é muito comum entre os agricultores e, devido à sua especificidade, torna-se necessário dominar os principais fatores que interferem na eficiência da aplicação do produto.



I

CONHECER A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

É de fundamental importância que o agricultor tenha conhecimento da legislação ambiental como fator de proteção do patrimônio natural, que é constituído pelo solo, água, vegetação, fauna e flora.

A legislação ambiental conta com a Lei federal nº 7.802 de 11/07/1989, também denominada de “lei dos agrotóxicos” que orienta todo o processo de manejo de produtos químicos com a finalidade de controlar doenças, pragas e plantas daninhas.

A Lei federal nº 8.171, de 17/01/1991, dispõe sobre a política agrícola enfatizando a proteção ambiental e dos recursos naturais, repassando a responsabilidade e autonomia às unidades da Federação na elaboração de seus programas e planos operativos.

A Lei estadual nº 6.126, de 07/12/1992, institui o programa de conservação do solo.

A Lei estadual nº 6.945 de 05/11/1997 dispõe sobre a política agrícola de recursos hídricos.

Outras legislações, como: portarias, normas e decretos existem nos Estados e municípios brasileiros como forma de normalizar a aplicação de produtos químicos, no sentido de proteger o ambiente e prevenir possíveis degradações por práticas inadequadas.

II

CONHECER O PRODUTO

Os produtos químicos utilizados na agricultura são assim discriminados:

- Inseticidas – para controlar insetos;
- Fungicidas – para controlar doenças causadas por fungos;
- Bactericidas – para controlar bactérias;
- Acaricidas – para controlar ácaros;
- Herbicidas – para controlar plantas ou ervas daninhas;
- Desfolhantes – para provocar o desfolhamento das plantas.

No Brasil, os produtos utilizados são obrigados a apresentar, no rótulo, a cor correspondente à classe de sua toxicidade (Quadro I).

QUADRO I – CLASSIFICAÇÃO DOS AGROTÓXICOS

CLASSE	FAIXA	CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO
I	Vermelha	Extremamente tóxico
II	Amarela	Altamente tóxico
III	Azul	Medianamente tóxico
IV	Verde	Pouco tóxico

Fonte: Ministério da Saúde

É importante observar o grupo químico a que pertence o produto e o grau de toxicidade para o ser humano. Ao adquirir o produto, deve-se fazer uma leitura atenta das recomendações sobre como manipular, misturar, aplicar, armazenar e descartar as embalagens. O correto conhecimento do produto é que garante sua melhor eficiência.

***Atenção:** Os trabalhadores que aplicam agrotóxicos precisam ter cuidados especiais e devem usar corretamente os equipamentos de proteção individual (EPI), como: luvas para proteção das mãos e braços, máscaras respiratórias (quando aplicam o produto na forma de jato) e uniforme apropriado, para evitar intoxicações.*

- **Classe I vermelho**



- **Classe II amarelo**



- Classe III azul



- Classe IV verde



Precaução: Ao manipular agrotóxicos, o operador deve estar vestido com equipamentos de proteção individual (EPI), para evitar acidentes ou doenças sérias devido à toxicidade do produto.

III

ADQUIRIR O PRODUTO

Um produto químico deve ser adquirido de acordo com a necessidade de controle de pragas, doenças ou ervas daninhas e sob orientação de um engenheiro agrônomo. É obrigatória a utilização do RECEITUÁRIO AGRONÔMICO.

Existe uma lei específica sobre o uso dos agrotóxicos que determina e atribui responsabilidades a quem fabrica, comercializa e aplica.

No ato da compra, deve-se observar:

- Data de vencimento do produto;
- Condições da embalagem;
- Se o produto é o mesmo descrito no receituário agrônomo;
- Se o comerciante é habilitado para vender o produto;
- Se o rótulo do produto contém o número do lote ou partida; e
- O comerciante é obrigado a emitir a nota fiscal com o nome e o número do registro do produto.

IV

PREPARAR O PULVERIZADOR

O pulverizador de barras é composto por diferentes partes que devem ser verificadas toda vez que ele for utilizado. Há, também, alguns cuidados básicos que devem ser tomados no manuseio do pulverizador ao prepará-lo para a aplicação de produtos químicos.



1 VERIFIQUE O ESTADO DO TANQUE PRINCIPAL

1.1 ABRA O TANQUE PRINCIPAL



1.2 RETIRE O FILTRO



Ao retirar o filtro, deve-se verificar se ele tem sujeira ou está danificado. Caso esteja danificado, substitua-o; se estiver sujo, faça a limpeza.

1.3 VERIFIQUE SE EXISTEM RACHADURAS OU SUJEIRA NO INTERIOR DO TANQUE

Atenção: O tanque do pulverizador deve estar limpo para que não haja

entupimento do sistema ou contaminação do produto a ser utilizado.

Alerta ecológico: Não jogue a água suja em qualquer lugar, porque poderá contaminar o meio ambiente.

Caso exista sujeira, ela deve ser retirada e o tanque deve ser lavado com água limpa. Pode-se utilizar espalhante adesivo para uma limpeza completa.

Se houver rachaduras, o tanque deve ser reparado ou substituído.

1.4 RECOLOQUE O FILTRO



1.5 FECHER O TANQUE



2 VERIFIQUE O ESTADO DO TANQUE DE ÁGUA DA TRÍPLICE LAVAGEM



2.1 ABRA A TAMPA DO TANQUE DE ÁGUA DA TRÍPLICE LAVAGEM

2.2 VERIFIQUE SE NO TANQUE HÁ SUJEIRAS OU RACHADURAS

Caso haja sujeira, procede-se à limpeza do tanque antes de abastecê-lo. Caso apresente rachaduras ou outro tipo de avaria, deve-se proceder ao conserto ou sua substituição.



2.3 FECHE A TAMPA DO TANQUE DA TRÍPLICE LAVAGEM



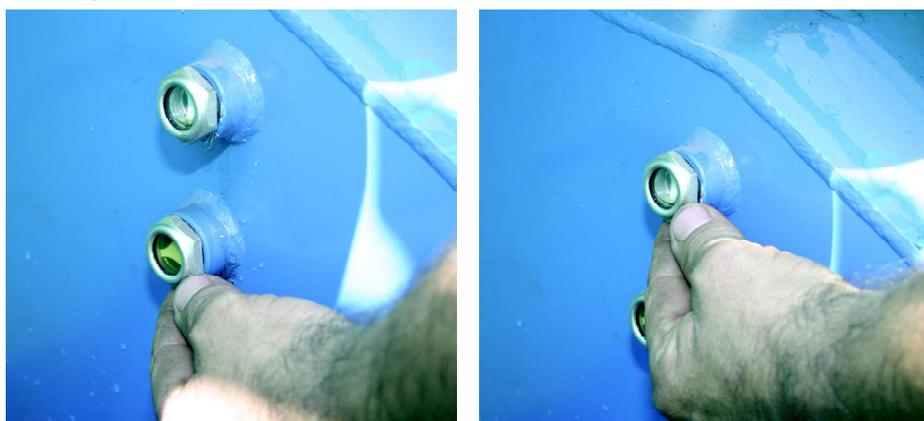
3 VERIFIQUE O NÍVEL DO ÓLEO DO SISTEMA HIDRÁULICO DAS BARRAS



3.1 RETIRE O TANQUE DE ÁGUA LIMPA

3.2 VERIFIQUE O NÍVEL DE ÓLEO

O óleo deverá estar entre o mínimo e o máximo nos indicadores de nível (janelas de vidro).



Caso o nível esteja abaixo do mínimo, deve-se completar até o máximo com o mesmo óleo hidráulico.

4 VERIFIQUE A BOMBA DO CIRCUITO DE PULVERIZAÇÃO



4.1 VERIFIQUE A TENSÃO DA CORREIA DA BOMBA HIDRÁULICA

A correia deve estar com tensão adequada para evitar problemas de funcionamento do circuito hidráulico das barras. A tensão estará adequada quando a correia ceder, aproximadamente, um centímetro ao ser pressionada no meio das polias.



4.2 VERIFIQUE O NÍVEL DE ÓLEO DA BOMBA HIDRÁULICA DE PULVERIZAÇÃO



4.2.1 ABRA A TAMPA DO BUJÃO



4.2.2 RETIRE A VARETA



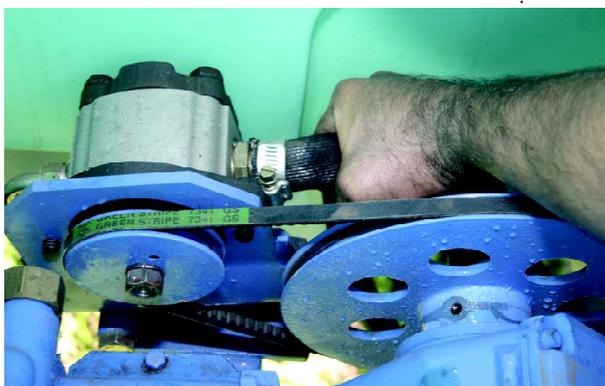
4.2.3 VERIFIQUE O NÍVEL DO ÓLEO

Caso o nível esteja abaixo do mínimo, complete com o óleo recomendado pelo fabricante do pulverizador.

4.2.4 RECOLOQUE A TAMPA DO BUJÃO



4.3 VERIFIQUE O ESTADO DA MANGUEIRA DE ENTRADA DE ÓLEO DA BOMBA HIDRÁULICA DAS BARRAS



Em caso de vazamento, deve-se fazer o reparo ou a substituição da mangueira.

5 RECOLOQUE O TANQUE DE ÁGUA LIMPA



6 VERIFIQUE O RECIPIENTE DA TRÍPLICE LAVAGEM

Este recipiente permite que o produto químico seja adicionado ao tanque principal para o preparo da calda com maior segurança e, também, é utilizado para executar a tríplice lavagem dos frascos vazios dos produtos químicos que foram utilizados no preparo da calda.

Calda é o nome dado à mistura de produtos químicos e água que é utilizada para pulverizar a lavoura.



6.1 ABRA A TAMPA DO RECIPIENTE



6.2 OBSERVE SE HÁ SUJEIRA NO INTERIOR DO RECIPIENTE

Caso o recipiente esteja sujo, deve ser feita a sua limpeza antes de utilizá-lo.

6.3 OBSERVE SE HÁ VAZAMENTOS NAS TUBULAÇÕES E CONEXÕES

Se houver vazamentos, deve-se fazer os reparos antes de utilizar o recipiente.



7 VERIFIQUE O ESTADO DO FILTRO DA BOMBA

O filtro da bomba é um componente fundamental no sistema, pois evita a passagem de sujeiras que poderão comprometer a bomba ou entupir os bicos de pulverização, causando danos ao equipamento e prejudicando a qualidade na aplicação do produto.

O filtro deve ser limpo diariamente e, no caso de uso de caldas que produzam sedimentos, ele deve ser limpo pelo menos duas vezes por dia.

7.1 FECHE O REGISTRO GERAL DE ENTRADA DE ÁGUA NO FILTRO



7.2 DESTRAVE A VÁLVULA DE ALÍVIO DE PRESSÃO DO FILTRO, GIRANDO A TAMPA ¼ DE VOLTA

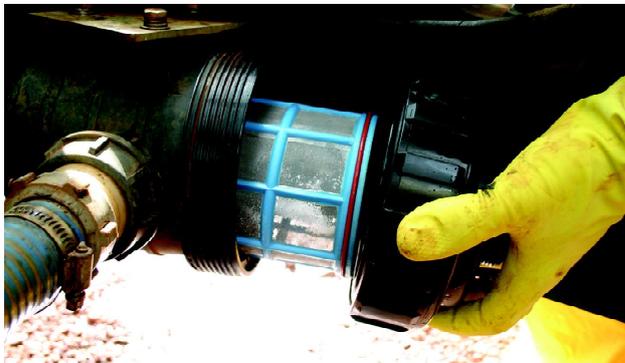


Precaução: A tampa deve ser girada devagar para que a calda sob pressão escoe lentamente sem atingir o operador.

7.3 RETIRE A TAMPA DE LIBERAÇÃO DA PRESSÃO DO FILTRO



7.4 RETIRE O CORPO DO FILTRO



7.5 RETIRE O ELEMENTO FILTRANTE



7.6 VERIFIQUE O ESTADO DO ANEL DE VEDAÇÃO DO ELEMENTO FILTRANTE

Caso o anel esteja danificado (mordido, rachado ou rustido), deve ser substituído.





7.7 VERIFIQUE O ESTADO DA TELA DO ELEMENTO FILTRANTE

O elemento filtrante deve estar íntegro e limpo. Quando estiver sujo, a sua limpeza deve ser

feita com uma escova e água limpa. Caso apresente qualquer tipo de avaria, deve ser substituído.



7.8 RECOLOQUE O ELEMENTO FILTRANTE



7.9 RECOLOQUE O CORPO DO FILTRO

7.10 RECOLOQUE A TAMPA DA VÁLVULA DE LIBERAÇÃO DE PRESSÃO



7.11 ABRA O REGISTRO GERAL



8 ACOUPLE O PULVERIZADOR AO TRATOR

O acoplamento do pulverizador ao trator é uma tarefa simples, mas requer alguns cuidados para que sejam evitados acidentes.



8.1 LIGUE O TRATOR



8.2 DÊ MARCHA À RÉ, PARA O TRATOR FICAR PRÓXIMO DO PULVERIZADOR

O trator deve ser aproximado do pulverizador até que o orifício da barra de tração do trator coincida com o orifício do cabeçalho do pulverizador.

Precaução: Durante esta operação não se deve permitir que pessoas fiquem entre o trator e o pulverizador para evitar acidentes.



8.3 ENGATE O PULVERIZADOR À BARRA DE TRAÇÃO DO TRATOR POR MEIO DE UM PINO-TRAVA

8.4 GARDE O MACACO DO PULVERIZADOR

O macaco facilita o trabalho do operador, pois permite sustentar e manter o cabeçalho do pulverizador na altura de engate do trator.

8.4.1 RETIRE A TRAVA



8.4.2 GIRE A MANIVELA PARA SOLTAR O MACACO



8.4.3 SUSPENDA O MACACO



8.4.4 COLOQUE O MACACO NA POSIÇÃO DE DESCANSO, TRAVANDO-O



8.5 RETIRE O PROTETOR DA TOMADA DE FORÇA

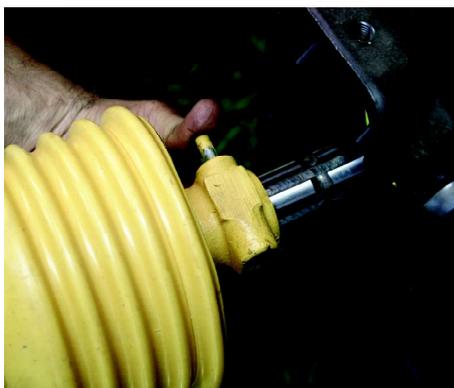
8.6 ACOUPLE O EIXO CARDÃ À TOMADA DE FORÇA

Para acoplar corretamente o eixo cardã à tomada de força do trator, siga os seguintes passos:

8.6.1 APROXIME O EIXO CARDÃ ATÉ A TOMADA DE FORÇA



Ao aproximar o eixo cardã à tomada de força do trator, o operador deve estar com o dedo sobre o pino para facilitar o travamento, empurrando o pino ao passar pela ranhura da tomada



de força.

8.6.2 APERTE O PINO-TRAVA





8.6.3 EMPURRE O EIXO CARDÃ ATÉ OUVIR O BARULHO DO TRAVAMENTO SOLTANDO O PINO-TRAVA



8.6.4 PRENDA A CORRENTE DE PROTEÇÃO DO CARDÃ

9 INSTALE O COMANDO DO SISTEMA HIDRÁULICO DAS BARRAS NO TRATOR

O comando hidráulico das barras de aplicação deve estar ao alcance do operador, de forma que ele possa operá-lo do assento do trator, sem ter que desviar sua atenção por muito tempo.

9.1 RETIRE O COMANDO DO SUPORTE



9.2 INSTALE O COMANDO HIDRÁULICO NO TRATOR



10 ABASTEÇA O TANQUE PRINCIPAL COM ÁGUA

10.1 FAÇA O ABASTECIMENTO PELA BOMBA DE SUCÇÃO

Para facilitar o trabalho de abastecimento, os pulverizadores possuem um sistema que permite colocar água no tanque principal utilizando a própria bomba do pulverizador.

10.1.1 COLOQUE A VÁLVULA DE PÉ DA MANGUEIRA DE SUÇÃO DO PULVERIZADOR NO RESERVATÓRIO COM ÁGUA LIMPA NA POSIÇÃO VERTICAL

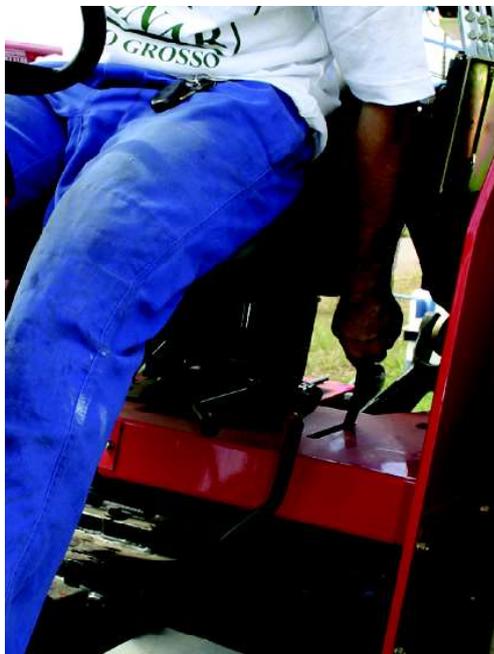


10.1.2 ENGATE A MANGUEIRA NA BOMBA



10.1.3 TRAVE O ENGATE RÁPIDO

10.1.4 LIGUE A TOMADA DE POTÊNCIA (TDP)



10.1.5 COLOQUE O TRATOR NA ROTAÇÃO DE SERVIÇO

No trator utilizado como exemplo, a rotação de serviço é de 1.850 rpm (rotações por minuto).





10.1.6 COLOQUE O REGISTRO DE FLUXO NA POSIÇÃO ABERTA NO SENTIDO DA MANGUEIRA DE SUÇÃO DO PULVERIZADOR



10.1.7 FECHÉ O REGISTRO DE LINHA



10.1.8 LIGUE O SISTEMA DE SUÇÃO

O sistema de sucção deve permanecer ligado até completar o tanque do pulverizador com água.

10.1.9 DESLIGUE O SISTEMA DE SUCÇÃO



10.1.10 VOLTE O REGISTRO DE FLUXO PARA A POSIÇÃO FECHADA



10.1.11 ABRA O REGISTRO DE LINHA



10.1.12 DESCONECTE A MANGUEIRA DE SUÇÃO



10.2 FAÇA O ABASTECIMENTO POR GRAVIDADE

Existem propriedades agrícolas que possuem reservatório elevado para armazenamento de água. Neste caso, pode-se abastecer o tanque principal do pulverizador utilizando uma mangueira ligada ao reservatório.

10.2.1 ABRA A TAMPA DO PULVERIZADOR



10.2.2 ABASTEÇA O PULVERIZADOR



10.2.3 FECHE A TAMPA DO TANQUE



11 ABASTEÇA O RESERVATÓRIO DA TRÍPLICE LAVAGEM COM ÁGUA LIMPA

Este sistema deve ser abastecido com água limpa, para efetuar de forma correta a limpeza dos frascos vazios dos produtos químicos utilizados.



11.1 ABRA A TAMPA DO RESERVATÓRIO



11.2 ABASTEÇA O RESERVATÓRIO



11.3 FECHÉ A TAMPA DO RESERVATÓRIO DA TRÍPLICE LAVAGEM

12 ABASTEÇA O TANQUE DE ÁGUA LIMPA

A água armazenada neste reservatório deve ser potável, pois será utilizada pelo operador para fazer sua higiene, caso necessite lavar as mãos ou outra parte do corpo por motivo de contato acidental com algum produto químico.

***Precaução:** A água do tanque de água limpa não pode ser ingerida, porque pode estar contaminada.*

12.1 ABRA A TAMPA DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA LIMPA



12.2 ABASTEÇA O RESERVATÓRIO





12.3 FECHER A TAMPA DO RESERVATÓRIO

13 VERIFIQUE O CIRCUITO HIDRÁULICO DE APLICAÇÃO DA CALDA

A pulverização de produtos químicos para o combate de pragas ou doenças das plantas será eficiente se o tamanho das gotículas forem pequenas e a aplicação for uniforme.

Atenção: Antes de iniciar a aplicação, deve-se verificar se o circuito hidráulico de aplicação da calda do pulverizador está funcionando corretamente e se não há vazamentos ou bicos entupidos.



13.1 PRESSIONE O PEDAL DE EMBREAGEM ATÉ O SEGUNDO ESTÁGIO

13.2 LIGUE A TDP



13.3 RETIRE O PÉ DA EMBREAGEM



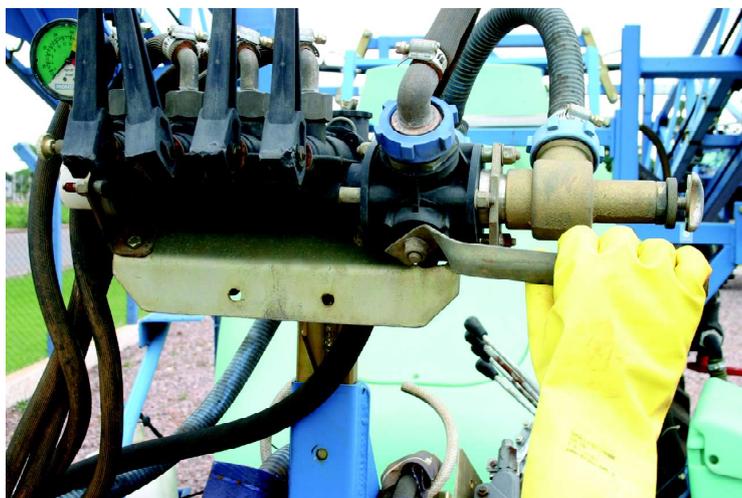
13.4 COLOQUE O TRATOR NA ROTAÇÃO DE SERVIÇO



13.5 ABRA O REGISTRO DE LINHA DAS BARRAS



13.6 ABRA O REGISTRO PRINCIPAL DAS BARRAS



13.7 VERIFIQUE A PRESSÃO DE SERVIÇO

Ao abrir o registro principal, o manômetro deverá acusar alguma pressão.

13.7.1 GIRE A VÁLVULA DE PRESSÃO DE FORMA QUE A PRESSÃO ATINJA 30 LIBRAS



13.7.2 TORNE A GIRAR A VÁLVULA DE PRESSÃO ATÉ ATINGIR 100 LIBRAS

Este teste permite verificar o funcionamento do manômetro e da bomba de recalque.



Atenção: 1 - Quando houver pressão na saída dos bicos, mas o ponteiro do manômetro não acusar pressão, significa que o manômetro está danificado e deve ser trocado.

2 - Quando não se consegue atingir pressões elevadas (100 libras ou mais), significa que a bomba de recalque está danificada ou existe vazamento no circuito e deve-se providenciar o reparo.



13.8 VERIFIQUE SE HÁ VAZAMENTO NO COMANDO

13.9 VERIFIQUE SE HÁ VAZAMENTO NAS MANGUEIRAS



13.10 VERIFIQUE OS FILTROS DE LINHA

Estes filtros são importantes, pois evitam falhas na aplicação devido ao entupimento de bicos de pulverização.

A boa aplicação depende da manutenção correta e periódica destes filtros.

Atenção: Quando se utilizam produtos que apresentam deposição, os filtros de linha devem ser inspecionados várias vezes por dia.

13.10.1 DESENROSQUE O CORPO DO FILTRO





13.10.2 RETIRE O ELEMENTO FILTRANTE



13.10.3 LIMPE A TELA COM O AUXÍLIO DE UMA ESCOVA E ÁGUA LIMPA

Precaução: A escova deve ser identificada e utilizada apenas para este fim, para evitar possíveis intoxicações de pessoas desavisadas.

13.10.4 VERIFIQUE O ANEL DE VEDAÇÃO E A TELA DO ELEMENTO FILTRANTE



Caso o anel esteja danificado (mordido, partido ou rustido), deve ser substituído.

13.10.5 RECOLOQUE O ELEMENTO FILTRANTE



13.10.6 RECOLOQUE O CORPO DO FILTRO



13.10.7 REPITA OS PASSOS PARA OS OUTROS FILTROS

14 VERIFIQUE O FUNCIONAMENTO DOS BICOS

Os bicos são os componentes mais importantes no processo de pulverização e, por isso, devem ser tratados com atenção especial.



14.1 ABRA O
CORPO
DO BICO



14.2 RETIRE O
ANEL
ORING



14.3 RETIRE O
FILTRO

14.4 LIMPE OS COMPONENTES DOS BICOS

A limpeza dos bicos deve ser feita sob água limpa e corrente.



14.5 PROCEDA À INSPEÇÃO DOS COMPONENTES DOS BICOS

Durante a limpeza, deve-se verificar se algum dos componentes dos bicos está danificado ou desgastado, para providenciar a substituição.





14.6 REMONTE O BICO ADOTANDO A SEQUÊNCIA INVERSA

14.7 VERIFIQUE O FUNCIONAMENTO DE TODOS OS BICOS

Todos os bicos devem estar pulverizando de forma homogênea.



Atenção: 1 - Os bicos sofrem desgaste com o uso, por isso devem ser trocados quando apresentarem problema de uniformidade de aplicação.

2 - Em caso de vazamentos, o reparo deve ser feito antes de prosseguir com a operação.

15 REGULE O PULVERIZADOR DE BARRAS

O pulverizador de barras deve estar regulado para que o produto seja aplicado na quantidade correta.

Atenção: Se a quantidade de produto aplicada for menor do que a recomendada, pode ocasionar baixa eficiência no controle.

Alerta ecológico: Se a quantidade de produto aplicada for maior que a recomendada, os riscos de contaminação para o ambiente aumentam e também os custos da aplicação.

15.1 REGULE O PULVERIZADOR DE BARRAS PELO MÉTODO DO COPO MEDIDOR

Este método é simples porque utiliza uma vasilha que já vem graduada, tornando mais fácil a regulagem do pulverizador.

15.1.1 MARQUE 50 METROS EM TERRENO PLANO

- a) Marque o primeiro ponto com uma estaca





b) Meça 50 metros no terreno



c) Marque o segundo ponto com uma outra estaca

15.1.2 COLOQUE O TRATOR COM O PULVERIZADOR A 5 METROS ATRÁS DA PRIMEIRA ESTACA

O pulverizador deve estar com a barra totalmente aberta e com a bomba ligada para fazer a regulagem.



15.1.3 ENGATE A MARCHA PREVIAMENTE ESCOLHIDA

15.1.4 ACELERE O TRATOR ATÉ A ROTAÇÃO DE TRABALHO



15.1.5 CRONOMETRE O TEMPO PARA PERCORRER OS 50 METROS

O tempo deve ser cronometrado corretamente para que a calibração do pulverizador fique certa.



- a) Acione o cronômetro quando o trator passar pela primeira estaca



- b) Trave o cronômetro quando o trator passar pela segunda estaca
- c) Anote o tempo gasto

15.1.6 COLETE O LÍQUIDO QUE SAI PELO BICO NO TEMPO CRONOMETRADO

- a) Ligue a tomada de força

O motor do trator deve ser mantido na rotação de trabalho.



- b) Abra o registro das barras



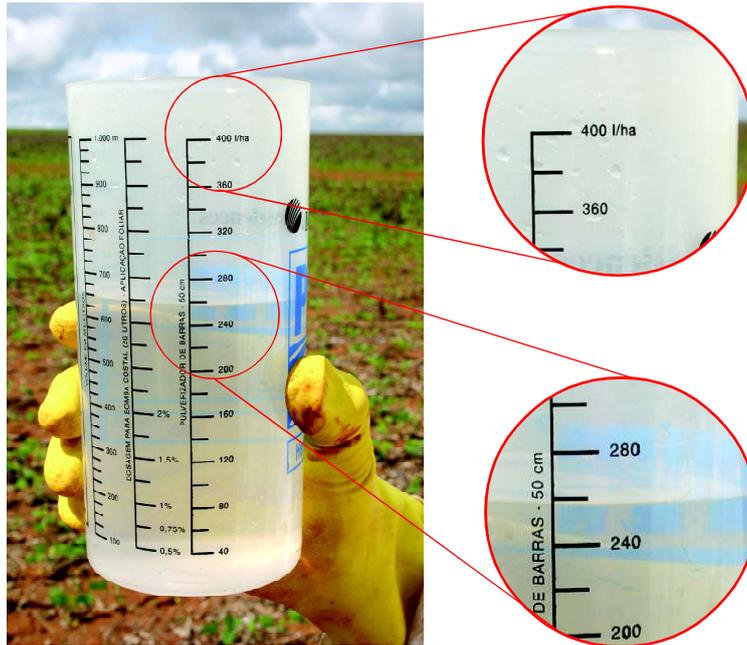
- c) Colete a quantidade de líquido que sai pelo bico do pulverizador

A quantidade de líquido é coletado com o auxílio do copo graduado, durante o tempo cronometrado.



d) Verifique o volume coletado

O valor deve ser anotado e depois deve-se repetir os mesmos passos, coletando o volume em outros quatro bicos, anotando os valores obtidos.



e) Calcule a média do volume gasto por hectare

Para isto, basta somar os volumes anotados e dividir o resultado por cinco.

- Se o volume coletado for um pouco menor do que o desejado, aumente a pressão e repita a operação até obter volumes iguais.
- Se o volume coletado for um pouco maior do que o desejado, diminua a pressão e repita a operação até obter volumes iguais.
- Se o volume for muito diferente do desejado, mude a marcha do trator e repita a operação, a partir da tomada de tempo.

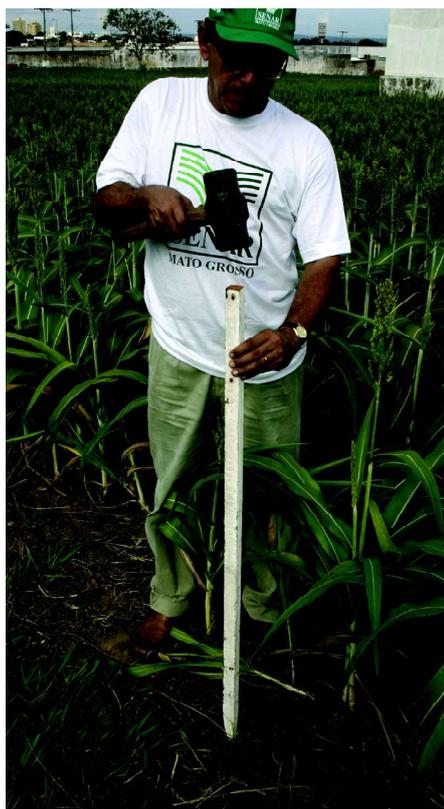
15.2 REGULE O PULVERIZADOR DE BARRAS PELO MÉTODO DO COPO OU JARRA GRADUADA

Este método apresenta como vantagem permitir a utilização de qualquer recipiente graduado para se fazer a calibração do pulverizador.

O recipiente deve ter graduação confiável, como, por exemplo, a proveta.

15.2.1 MARQUE 50 METROS EM TERRENO PLANO

a) Marque o primeiro ponto com uma estaca



b) Meça 50 metros no terreno





c) Marque o segundo ponto com uma estaca

15.2.2 COLOQUE O TRATOR A 5 METROS ATRÁS DO PRIMEIRO PONTO



Atenção: O pulverizador deve estar com a barra totalmente aberta e com a bomba ligada para fazer a regulagem.

15.2.3 ENGATE A MARCHA PREVIAMENTE ESCOLHIDA

15.2.4 ACELERE O TRATOR ATÉ A ROTAÇÃO DE TRABALHO



15.2.5 CRONOMETRE O TEMPO GASTO PARA PERCORRER OS 50 METROS

O tempo deve ser cronometrado corretamente para que a calibração do pulverizador fique certa.

- a) Acione o cronômetro quando o trator passar pela primeira estaca
- b) Trave o



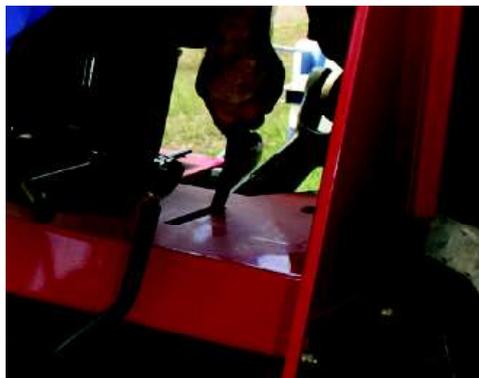
cronômetro quando o trator passar pela segunda estaca

- c) Anote o tempo



gasto

15.2.6 COLETE O LÍQUIDO QUE SAI PELO BICO NO TEMPO CRONOMETRADO



- a) Ligue a tomada de potência (TDP)

O trator deve ser mantido na rotação de trabalho.



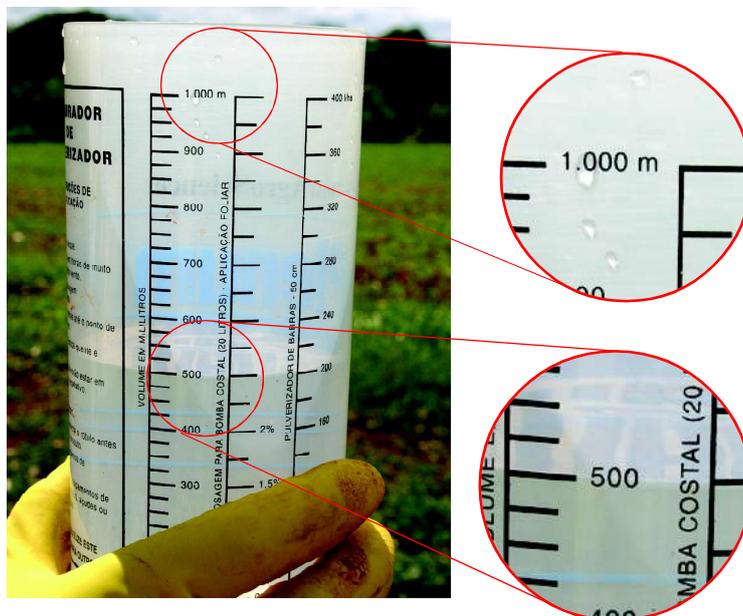
- b) Abra o registro das barras



- c) Colete a quantidade de líquido que sai pelo bico do pulverizador

O líquido deve ser coletado com o auxílio do copo graduado, durante o tempo cronometrado.

d) Verifique o volume coletado



Exemplo: 500 mL

O valor do volume coletado deve ser anotado e logo após, deve-se repetir os passos em outros quatro bicos, coletando os seus volumes e anotando os seus resultados.

Exemplo:

1° = 500 mL

2° = 520 mL

3° = 510 mL

4° = 530 mL

5° = 500 mL

e) Calcule a média do volume gasto por um bico

Para isto, basta somar os volumes anotados e dividir por cinco.

$$(500 + 520 + 510 + 530 + 500)/5 = 2.560/5 = 512 \text{ litros}$$

- f) Calcule a quantidade de calda aplicada em litros por hectare

Para isto, basta multiplicar o valor da média do volume coletado pelo fator de correção da Tabela 1, considerando o espaçamento entre bicos.

Exemplo: $512 \times 0,400 = 204,80$ litros por hectare.

TABELA 1 – FATORES DE CONVERSÃO EM FUNÇÃO DO ESPAÇAMENTO ENTRE BICOS

Espaçamento entre bicos (metros)	Fator de conversão
1,50	0,133
1,40	0,143
1,30	0,154
1,20	0,167
1,10	0,182
1,00	0,200
0,90	0,222
0,85	0,235
0,80	0,250
0,75	0,267
0,70	0,286
0,65	0,308
0,60	0,333
0,55	0,364
0,50	0,400
0,45	0,444
0,40	0,500
0,35	0,571
0,30	0,667
0,25	0,800

O resultado obtido corresponde à quantidade de calda aplicada, em litros por hectare.

No exemplo apresentado, a quantidade de água coletada no bico foi de 512 mL.

Se o espaçamento entre bicos é de 0,5 metros, multiplica-se, então, o valor por 0,4 e se obtém a dosagem de 204,80 litros por hectare de calda.

Se o volume coletado for um pouco menor do que o desejado, aumenta-se a pressão e repete-se a operação até serem obtidos volumes iguais.

Se o volume coletado for um pouco maior do que o desejado, diminui-se a pressão e repete-se a operação até serem obtidos volumes iguais.

Se o volume for muito diferente do desejado, a marcha do trator deve ser mudada e a operação repetida a partir da tomada de tempo.

A dosagem está relacionada à velocidade do trator, por isso:

- para aumentar a dosagem, deve-se diminuir a velocidade;
- para diminuir a dosagem, deve-se aumentar a velocidade.

A vazão também pode ser alterada pela troca dos bicos, lembrando sempre que todos os bicos do pulverizador devem ser do mesmo modelo e com o mesmo tamanho de furo.

V

PREPARAR O PRODUTO

O produto a ser aplicado deve obedecer às recomendações técnicas do receituário agrônomo e também aquelas oferecidas pelo fabricante no rótulo. É muito importante observar a dosagem recomendada que pode ser por concentração do produto ou por área.

No primeiro caso, o produto pode ser indicado da seguinte forma: 300 g do produto por 100 litros de água. No outro caso, pode ser indicado assim: 5 litros do produto por hectare.

Conforme a recomendação técnica, a aplicação do produto através da concentração, ou seja, quantidade por volume de água, só se dá quando a aplicação é por alto volume (400 litros por hectare) sendo mais adotada, atualmente, para aplicação de fungicidas.

No caso da aplicação da quantidade de produto por hectare, geralmente se dá para herbicidas e para os inseticidas em grandes culturas, podendo ser aplicado com menores quantidades de água por hectare.

Precaução: *Antes de começar a preparar a calda, deve-se tomar todos os cuidados necessários no manuseio do produto tóxico, para prevenir acidentes.*

Alerta ecológico: *A calda deve ser preparada o mais próximo possível do local de aplicação e nunca próximo a rios e córregos, lagoas, nascentes ou qualquer outra fonte de água, como poços artesianos, para evitar contaminações.*

Atenção: *Apenas a quantidade necessária para a aplicação deve ser preparada conforme a recomendação técnica, a fim de evitar sobra de produto.*

Precaução: 1 - *Tanto para a aplicação quanto para o preparo da calda, o operador deve usar os equipamentos de proteção individual (EPI), como: máscara protetora, luvas, óculos, roupa, botas, chapéu, para evitar contaminação.*

2 - *O manuseio de produtos químicos para o preparo da calda, deve ser feito em lugares abertos e longe de crianças e animais.*

1 PREPARE A CALDA

A calda deve ser preparada na quantidade suficiente para pulverizar a área necessitada ou para terminar o trabalho do dia. Não é recomendado deixar calda preparada de um dia para outro.

Atenção: *Quando houver mais de um produto para ser adicionado na calda, é recomendável que eles sejam incluídos separadamente, ou seja, um a um.*



1.1 ABRA A TAMPA DO RECIPIENTE DE TRÍPLICE LAVAGEM



1.2 DESPEJE O PRODUTO NO RECIPIENTE



1.3 FECHE O RECIPIENTE DA TRÍPLICE LAVAGEM

1.4 ABRA O REGISTRO DE FLUXO PARA A POSIÇÃO DE TRÍPLICE LAVAGEM



1.5 FECHER O REGISTRO DE LINHA



1.6 ABRA O REGISTRO DE TRÍPLICE LAVAGEM

Após abrir o registro, espere até que todo o produto seja transferido para o tanque.





1.7 FECHÉ O REGISTRO DE TRÍPLICE LAVAGEM



1.8 VOLTE O REGISTRO DE FLUXO PARA A POSIÇÃO FECHADA



1.9 ABRA A VÁLVULA DE LINHA

2 FAÇA A TRÍPLICE LAVAGEM DA EMBALAGEM

A tríplice lavagem constitui-se na prática da lavagem do frasco de produto químico, pelo menos, três vezes, para que o resíduo que sobra no frasco traga pouco risco ao meio ambiente e ao ser humano.

2.1 ABRA O REGISTRO DE FLUXO PARA A POSIÇÃO DE TRÍPLICE LAVAGEM



2.2 ABRA O RECIPIENTE DE TRÍPLICE LAVAGEM





2.3 COLOQUE A EMBALAGEM DO PRODUTO NO RECIPIENTE DE TRÍPLICE LAVAGEM



2.4 FECHE A TAMPA DA TRÍPLICE LAVAGEM



2.5 ABRA O REGISTRO DE TRÍPLICE LAVAGEM

Após abrir o registro, aguarde alguns segundos para que seja feita a lavagem do frasco.

2.6 FECHER O REGISTRO DE TRÍPLICE LAVAGEM



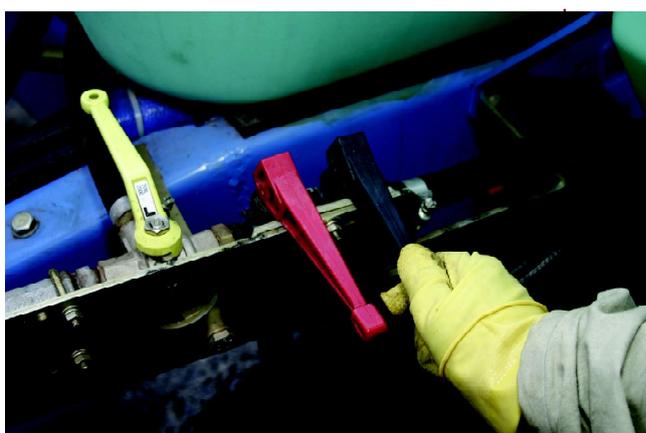
2.7 ABRA O REGISTRO DE SUCCÃO PARA O TANQUE

Neste passo, deve-se esperar que todo o líquido seja transferido para o tanque.



2.8 FECHER O REGISTRO DE SUCCÃO PARA O TANQUE

Os passos acima deverão ser repetidos por mais três vezes, no mínimo.





2.9 RETIRE A EMBALAGEM DO RECIPIENTE DE TRÍPLICE LAVAGEM



2.10 FECHER O REGISTRO DE SUÇÃO



2.11 ABRA A VÁLVULA DE LINHA

VI

APLICAR O PRODUTO

Para iniciar o trabalho de pulverização, é necessária a observação de alguns fatores climáticos que poderão influenciar na aplicação do produto químico.

Um exemplo disso são as chuvas. Dependendo do tipo de produto e do período que ele fica em contato com as plantas, poderá ou não ter ação sobre o elemento que se quer combater. O excesso de chuvas lava a planta, retirando o produto aplicado e prejudicando a sua ação.

Outro fator muito importante é o efeito luminoso, por isso, não se recomenda a aplicação com luminosidade intensiva, pois a luz do sol sobre o produto recém-aplicado pode causar injúria (efeito de lente de aumento) ou fitotoxicidade (concentração do ingrediente ativo) nas folhas.

Deve-se observar também a presença de ventos. O principal problema é a deriva do produto causada pelos ventos fortes. Com isso, os resultados com a aplicação do produto não são bons. A seguir, apresenta-se um quadro que pode ajudar na identificação da velocidade do vento para a prática da pulverização.

QUADRO II – IDENTIFICAÇÃO PRÁTICA DA VELOCIDADE DO VENTO PARA PULVERIZAÇÃO

Velocidade do ar na altura do bico	Descrição	Escala Beaufort (altura de 10 m)	Sinais visíveis	Pulverização
Menor que 2 km/h	Força 0	Calmo	Fumaça sobe verticalmente	Não recomendável
De 2 a 3 km/h	Força 1	Quase calmo	A fumaça é inclinada	Não recomendável
De 3,2 a 6,5 km/h	Força 2	Brisa leve	As folhas oscilam Sente-se o vento na face	Ideal para pulverização
De 6,5 a 9,6 km/h	Força 3	Vento leve	Folhas e ramos finos em constante movimento	Evitar pulverização de herbicidas
De 9,6 a 14,5 km/h	Força 4	Vento moderado	Movimento de galhos Poeira e pedaços de papel são levantados	Impróprio para pulverização

Fonte: Ramos, 2001.

Precaução: Deriva é definida como sendo o desvio de parte da calda que não atinge o alvo, ou seja, as plantas ou o solo que está abaixo da barra. O deslocamento de parte do produto para outro local provoca deficiência na aplicação e risco de contaminação de animais ou pessoas.

A temperatura e a umidade relativa também podem ser consideradas responsáveis pela perda de produtos quando se faz a aplicação no campo.

Temperaturas superiores a 30°C e umidade relativa inferior a 55% são impróprias para se fazer a pulverização. A parte da manhã, bem cedo, e o final da tarde ou início da noite são os melhores períodos para se aplicar produtos químicos em pulverização, porque, geralmente, o vento, a temperatura e a umidade são satisfatórios.

1 LIGUE O TRATOR



2 LEVE O PULVERIZADOR ATÉ O LOCAL DO TRABALHO

O pulverizador nunca deve ser transportado com os braços abertos.



3 DESÇA OS BRAÇOS DO PULVERIZADOR



4 REGULE A ALTURA DA BARRA DE PULVERIZAÇÃO



5 ENGATE A MARCHA SELECIONADA PARA A OPERAÇÃO

Os pulverizadores de barra devem trabalhar com velocidades entre 8 e 12 km/h. No caso dos autopropelidos, com sistema de compensação nas barras, esta velocidade pode ser de até 15 km/h.



6 LIGUE A TOMADA DE POTÊNCIA (TDP)



7 COLOQUE O MOTOR DO TRATOR EM ROTAÇÃO DE TRABALHO

A rotação de serviço do motor e a velocidade de operação do trator devem ser as mesmas utilizadas na calibração do pulverizador.



8 GIRE A ALAVANCA DE COMANDO E CONTROLE DE PULVERIZAÇÃO PARA A POSIÇÃO ABERTA



9 PULVERIZE A LAVOURA



Atenção: 1 - Toda vez que houver necessidade de fazer uma manobra ou parar o conjunto de pulverização, o registro deve ser desligado para não desperdiçar o produto.

2 - Na aplicação da calda, nunca se deve passar duas vezes, ou mais, no mesmo lugar. Para isso, o sistema de distribuição possui regulagem independente para os lados da barra pulverizadora. Esse recurso deve ser utilizado conforme a situação.



3 - O operador deve estar atento às ondulações do terreno, porque se houver oscilação da barra e os bicos tocarem na lavoura ou no solo, deve-se parar imediatamente o conjunto e fazer a limpeza dos bicos afetados.

4 - A velocidade de deslocamento da máquina deve ser mantida sem variações para não causar diferença na dosagem do produto aplicado. A velocidade de operação deve ser a planejada.

VII GUARDAR O EQUIPAMENTO

Após a utilização, o pulverizador de barras deve ser guardado em local seguro e apropriado, geralmente um alojamento para máquinas e equipamentos, livre de sol, poeira e umidade.

Antes, porém, ele deve ser limpo, observando-se as seguintes recomendações:

Precaução: 1 - A limpeza do pulverizador deve ser feita em lugar seguro, isto é, longe de rios e riachos, cabeceiras de água, locais do acesso de crianças, animais e pessoas em geral.

2 - Para fazer a limpeza do pulverizador, é necessário que o operador esteja usando os equipamentos de proteção individual (EPI), como: máscaras, botas, óculos e chapéu.

1 DESLIGUE O PULVERIZADOR



2 RECOLHA OS BRAÇOS DO PULVERIZADOR



3 FAÇA A LIMPEZA DO PULVERIZADOR

Após o trabalho, é importante lavar o pulverizador para retirar os restos de produtos, poeira, restos de cultura e outros resíduos.



3.1 LAVE O PULVERIZADOR EXTERNAMENTE



3.2 LAVE OS BRAÇOS DE APLICAÇÃO

3.3 FAÇA A LIMPEZA INTERNA DO PULVERIZADOR



3.3.1 ENCHA O PULVERIZADOR COM ÁGUA LIMPA

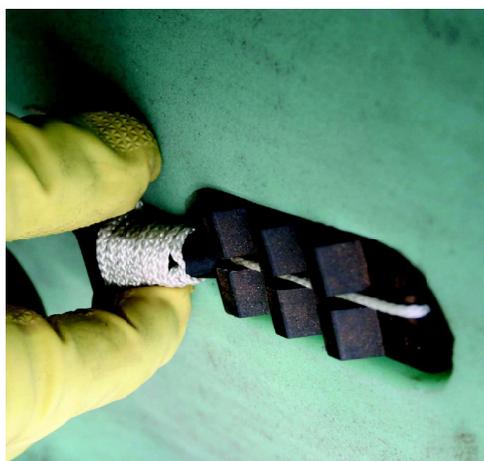
3.3.2 ACIONE A BOMBA A TDP



3.3.3 LIGUE A BOMBA

Após ligada, a bomba deve deixar sair água pelos bicos por alguns minutos para fazer a limpeza das mangueiras.

3.3.4 ESGOTE O CONTEÚDO DO TANQUE, POR MEIO DA VÁLVULA DE ESCOAMENTO, EM LOCAL ADEQUADO



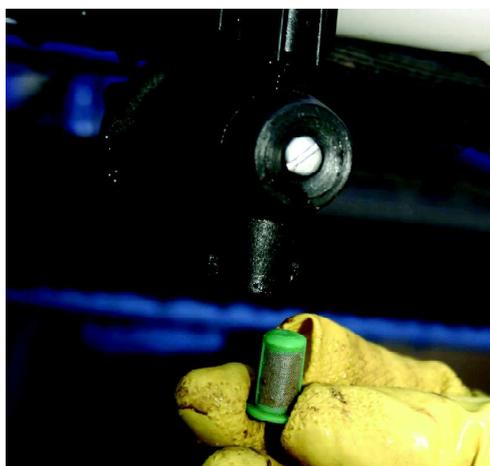
Alerta ecológico: Esvazie o tanque do pulverizador em áreas utilizadas com lavouras ou sem uso, evitando contaminações do meio ambiente.

3.4 FAÇA A LIMPEZA DOS BICOS E DE SEUS FILTROS

Os bicos são os componentes mais sensíveis do pulverizador e devem ser guardados limpos para evitar corrosão ou entupimento. Os filtros são elementos que retêm impurezas para não entupir ou danificar os bicos. Essas impurezas podem deteriorar os filtros quando guardados sujos, por isso eles devem ser limpos antes de se guardar o pulverizador.



3.4.1 RETIRE O CORPO DO BICO



3.4.2 RETIRE A PENEIRA

Os componentes do bico devem ser colocados numa bacia com água limpa.

Para retirar o restante dos bicos, deve-se repetir estas operações, colocando os componentes dos bicos na mesma bacia com água limpa.

3.4.3 LIMPE AS PENEIRAS EM ÁGUA CORRENTE



3.4.4 LIMPE OS BICOS EM ÁGUA CORRENTE

Após a limpeza, os bicos devem ser remontados na barra.



3.5 LIMPE O FILTRO DA BOMBA

O filtro da bomba tem a função de reter impurezas que poderiam danificar os seus elementos internos. Essas impurezas podem deteriorar o filtro quando guardado sujo, por isso ele deve ser limpo.



3.5.1 RETIRE A TRAVA DO CORPO DO FILTRO



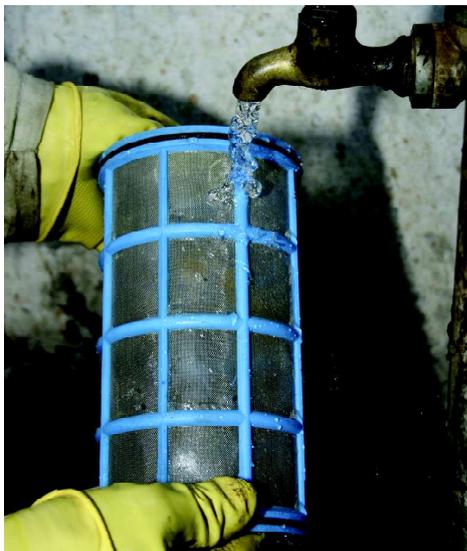
3.5.2 RETIRE O CORPO DO FILTRO



3.5.3 RETIRE O ELEMENTO FILTRANTE

3.5.4 LIMPE O ELEMENTO FILTRANTE

Para a limpeza do filtro, deve-se utilizar uma escova macia.



3.5.5 RECOLOQUE O ELEMENTO FILTRANTE



3.5.6 RECOLOQUE O CORPO DO FILTRO





3.5.7 RECOLOQUE A TRAVA DO CORPO DO FILTRO

4 FAÇA UMA REVISÃO GERAL OBSERVANDO AS CONDIÇÕES DAS MANGUEIRAS, BRAÇADEIRAS, PARAFUSOS E BARRAS

Esta revisão facilita as futuras operações com o pulverizador.

5 GARDE O PULVERIZADOR

O pulverizador deve ser guardado em galpão coberto e ventilado.



B I B L I O G R A F I A

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS (Andef). *Descarte de embalagens vazias de defensivos agrícolas*. São Paulo: 1991. Folheto.
- BALASTREIRE, L. A. *Máquinas agrícolas*. São Paulo: Manole, 1987.
- CHRISTOFOLETTI, J. C. *Considerações sobre tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas*. Bol. Téc. Teejet South Am., n. 5, 1999.
- FUNDACENTRO. *Equipamentos de proteção individual para o trabalho rural*. São Paulo: 1990. (Serie Técnica, n. 10)
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Anvisa). *Normas legislativas*. 2004. Disponível em: <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/php/home.php>.
- RAMOS, H. H. *Perdas ligadas à má aplicação de agrotóxicos*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS, 2. Jundiaí, 2004. [Anais...]. Jundiaí, SP: Instituto Agrônômico de Campinas, Centro de Automação Agrícola, 2004.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. *Trabalhador na aplicação de agrotóxicos: aplicação de agrotóxicos com pulverizador de barras*. São Paulo: Senar, 2000.
- SINDIPETRO AGROTÓXICOS. [Site] 2004. Disponível em: www.sindipetro.com.br.
- TEEJET PRODUTOS DE PULVERIZAÇÃO PARA A AGRICULTURA. *Catálogo de produtos da Spray System Co. [de] Illinois, USA*. 2000.