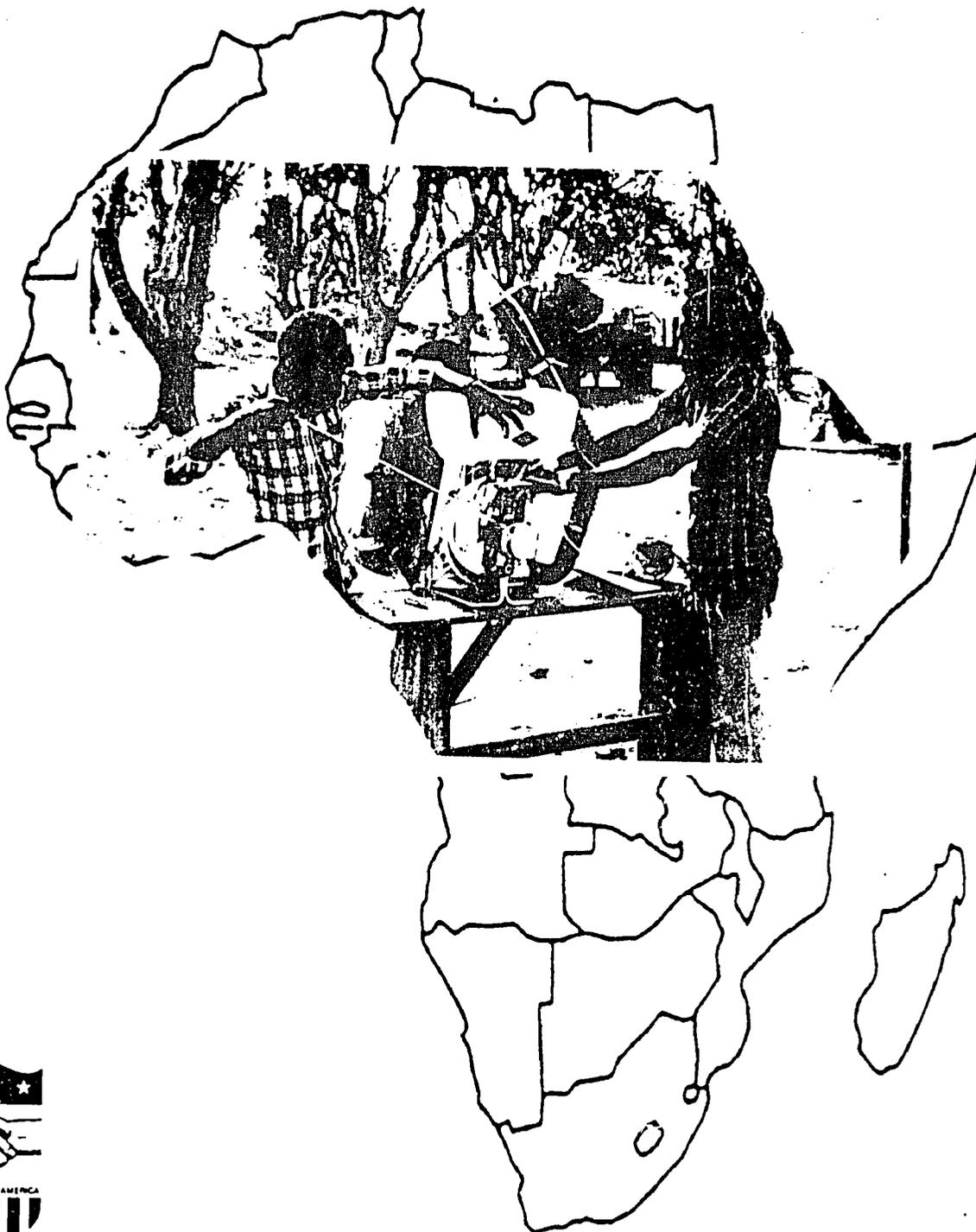


GUIA PARA O USO DE PESTICIDAS

Manual Prático Para Extensionistas Africanos

por

William Overholt e Carl Castleton



Projecto Je Combate de Emergência aos Gafanhotos Africanos 698-0517
Serviço de Recursos Técnicos a África
Agência de Desenvolvimento Internacional
Washington, D.C. 1989

PN 1234-567

GUIA PARA O USO DE PESTICIDAS
Manual Prático Para Extensionistas Africanos

por

William Overholt e Carl Castleton

Projecto de Combate de Emergência aos Gafanhotos Africanos 698-0517
Serviço de Recursos Técnicos a África
Agência de Desenvolvimento Internacional
Washington, D.C. 1989

A menção de marcas registadas ou a semelhança das ilustrações a produtos comerciais reais não implica o endosso da Agência de Desenvolvimento Internacional nem do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos.

O conteúdo técnico deste material auxiliar de treino, embora revisto pela USAID, continua a ser de responsabilidade exclusiva dos seus autores. Correções ou sugestões de mudanças devem ser-lhes remetidas ao seguinte endereço:

AFR/TR/ANR Room 2941
Agency for International Development
Department of State
Washington, D. C. 20523

ÍNDICE

	Página
PREFÁCIO	v
INTRODUÇÃO	1
LEVANTAMENTO DAS PRAGAS E NOTIFICAÇÃO DOS RESULTADOS	3
Por que o levantamento é importante?	3
Elementos de um bom levantamento	5
Métodos de levantamento	5
Notificação dos resultados do levantamento	7
Levantamento de gafanhotos no fim da estação	8
Aplicar ou não o tratamento	9
PLANIFICAÇÃO DA APLICAÇÃO DE PESTICIDAS	11
Escolha de um pesticida	11
Tipos de pesticidas	11
Formulações	13
Escolha de uma formulação de pesticida	14
Descrições das formulações	14
Toxicidade ao homem	22
Vias de entrada no corpo humano	23
Qual é a via de entrada mais comum?	23
Toxicidade aguda e crónica	24
Como se mede a toxicidade aguda do pesticida?	24
O que significam os valores DL50 e CL50 agudos?	24
Como são determinados os valores DL50 e CL50?	25
Toxicidade cutânea/oral/por inalação	26
Classificação de pesticidas de acordo com a toxicidade	26
A toxicidade varia com as formulações	27
Factores a considerar na escolha de um pesticida	28
Escolha do equipamento de aplicação do pesticida	30
Tipos de equipamento de aplicação	30
Factores a considerar na escolha do equipamento de aplicação	43
Decisão sobre o volume de pesticida a ser usado	45
Cálculo da área de superfície a ser tratada	45
Calibragem do equipamento de aplicação	47
O que é calibragem?	47
Quando a calibragem é necessária?	48
Como calibrar?	48
Calibragem do equipamento usado na aplicação de pesticidas não diluíveis	49

ÍNDICE (Continuação)

	Página
Decisão sobre o volume de pesticida a ser usado (continuação)	
Dosagens de pesticida	50
Medidas comuns	51
Preparação das dosagens recomendadas	51
A dosagem depende da fase de crescimento	53
Diluição	53
Cálculos da dosagem de pesticida	53
APLICAÇÃO DE PESTICIDAS	57
O que fazer antes da aplicação	57
Vestuário protector	57
Precauções de segurança	60
Mistura e abastecimento de tanques	61
Considerações atmosféricas	62
O que fazer durante a aplicação	65
O que fazer depois da aplicação	66
Normas de segurança	66
Limpeza	66
Avaliação das aplicações de pesticida	66
Avaliação	67
Documentação	67
TRANSPORTE DE PESTICIDAS	69
Carregamento	69
Em trânsito	70
Descarga	70
ARMAZENAGEM DE PESTICIDAS	71
Armazenagem do governo	71
Escolha do local	72
O edifício	72
Dentro do edifício	73
Medidas de segurança no depósito e à volta do mesmo	73
Armazenagem nas tabancas	74
Inventário de pesticidas	74

ÍNDICE (Continuação)

Página

ARMAZENAGEM DE PESTICIDAS (continuação)	
Rótulo de pesticidas	75
Nova rotulagem	79
Sinais de deterioração do pesticida	79
Limpeza de equipamentos de pesticida	80
O que fazer se um pesticida for derramado	80
Técnicas de limpeza	81
Formulações secas	81
Formulações líquidas	82
Descontaminação dos locais de derramamento	82
DESCARTE DE PESTICIDAS E RECIPIENTES	85
Descarte de pesticidas não desejados	85
Descarte de pesticidas excedentes	85
Pesticida excedente que permanece num aparelho de aplicação após o tratamento	85
Estoques antigos de pesticida	85
Centralização/Confinamento	86
Barris de acondicionamento	87
Descarte de recipientes vazios	87
Recipientes que podem ser queimados	87
Recipientes que não podem ser queimados	89
ANEXOS	
I. MODELOS DE CÁLCULOS	93
II. MODELOS DE FORMULÁRIO	97
III. MODELO DE RÓTULO DE PESTICIDA	101
IV. PROBLEMAS COM PULVERIZADORES E POSSÍVEIS SOLUÇÕES	107
V. PROCEDIMENTOS DE PRIMEIROS SOCORROS	115
BIBLIOGRAFIA	117
RECONHECIMENTOS	119

PREFÁCIO

Este guia foi preparado como referência prática para extensionistas agrícolas africanos, no seu trabalho de melhorar a produção de alimentos por meio da redução da perda de cultivos causada por pragas. O uso de pesticidas intensifica-se cada vez mais em África. É essencial que esse uso se limite apenas aos casos em que for adequado e que todas as aplicações sejam feitas com a devida cautela e segurança.

Este guia **não** substitui o treino prático e em trabalho. Os extensionistas agrícolas que rotineiramente manuseiam pesticidas devem indagar a respeito da disponibilidade de programas de certificação do operador de aparelhos de pesticidas. O propósito deste guia é servir de referência de campo acessível. Recomenda-se que os trabalhadores o levem consigo para o local de surto da praga e o consultem sempre que necessário, a fim de assegurar que os pesticidas sejam usados devidamente.

Procuramos redigir este guia de maneira simples e prática, de forma a ser útil ao público mais amplo possível, desde funcionários públicos especializados em protecção de cultivos a extensionistas ao nível da aldeia. Não somente se autoriza como também se incentiva os serviços nacionais a reproduzirem este guia. Estamos cientes de que parte do conteúdo e das ilustrações talvez tenha de ser reformulada a fim de se adaptar às necessidades nacionais de treino. Se este guia for modificado ou reproduzido localmente, pedimos o obséquio de remeter-nos um exemplar de cortesia e anotar o número de exemplares reproduzidos e distribuídos. As sugestões serão incorporadas nas edições futuras.

Bill Overholt
Carl Castleton
1989

INTRODUÇÃO

Desde a época em que o homem começou a plantar para a sua alimentação, teve de enfrentar organismos que prejudicavam os seus cultivos. Esses organismos foram denominados "pragas". Uma praga agrícola pode ser definida com mais precisão como qualquer organismo que entra em concorrência com o homem no cultivo agrícola. Quando o homem planta um campo de milho preto e esse campo é subsequentemente atacado por gafanhotos, os gafanhotos são a praga, no sentido de que estão a concorrer com o homem na obtenção de alimentos. As pragas agrícolas são apenas um dos diversos factores que podem limitar a produção agrícola. Entre outros factores que não serão considerados neste manual estão as condições atmosféricas e a fertilidade do solo.

Todo ano as pragas consomem parte significativa da produção agrícola potencial de alimentos de África. Essas pragas incluem espécies de insectos, pássaros, roedores, doenças, nematóides, ácaros, centopéias, caramujos e, em alguns casos, grandes mamíferos como macacos e elefantes. Deve-se ressaltar que somente algumas espécies de cada um desses grupos são consideradas pragas. A grande maioria tem pouco ou nenhum efeito sobre os cultivos ou é, de facto, benéfica ao homem. Calcula-se que 90% de todas as espécies conhecidas de insectos não são economicamente importantes, cerca de 7% são consideradas benéficas e apenas 3% podem ser chamadas pragas. Algumas espécies são realmente pragas em certas épocas e benéficas em outras. Por exemplo, algumas espécies de cantáridas encontradas em África comem os ovos de gafanhoto enquanto são larvas e, portanto, são benéficas ao homem, uma vez que os gafanhotos são geralmente considerados pragas. Quando adultas, as mesmas cantáridas são pragas, porque se alimentam da flor de milho preto e das plantas de feijão-de-corda. Por meio desse exemplo, pode-se observar que a definição de praga nem sempre é clara.

Considerando a escassez crónica de alimentos em África, é essencial que se procure reduzir as perdas dos cultivos causadas pelas pragas. Há vários métodos para reduzir essas perdas, inclusive controlo mecânico, controlo de cultivos, controlo legislativo, espécies mais resistentes, controlo biológico e controlo químico. O controlo químico implica o uso de substâncias tóxicas denominadas pesticidas. Em virtude do perigo potencial para o homem e para o meio ambiente implícito no uso dos pesticidas, estes devem só ser usados como último recurso quando não houver outros métodos ou quando estes não forem viáveis por razões económicas ou de outra natureza. Infelizmente, o uso de pesticidas é frequentemente o único método prático para solucionar um determinado problema de praga.

Na sua maioria, os pesticidas devem ser tratados como substâncias perigosas e caras. Nesta perspectiva, deve-se tomar muito cuidado na sua utilização. O propósito deste manual é ajudar as pessoas que utilizam pesticidas para fins agrícolas a fazê-lo de forma eficiente e segura.



Sorgo e mandioca: dois cultivos de alimentos da Guiné-Bissau susceptíveis a pragas

LEVANTAMENTO DAS PRAGAS E NOTIFICAÇÃO DOS RESULTADOS

O primeiro passo em qualquer operação de controlo para a protecção da lavoura é o levantamento. Levantamento significa descobrir que pragas, se houver, estão a atacar um cultivo; a densidade da população da praga; o volume do prejuízo causado por ela e uma estimativa do potencial de prejuízo futuro. Somente depois de descobrir e avaliar essa informação será possível tomar uma decisão racional sobre a justificativa ou não das actividades de controlo.

POR QUE O LEVANTAMENTO É IMPORTANTE?

As populações de pragas são dinâmicas. Podem duplicar num só dia ou diminuir a um índice comparável. As condições atmosféricas, a presença de inimigos naturais e o crescimento do cultivo afectam a densidade da população de pragas. A fim de proteger de maneira efetiva um cultivo, devemos fiscalizar constantemente o cultivo e a população de pragas. Para consegui-lo, deve-se fazer um levantamento periódico bem organizado. O método usado para esse levantamento variará dependendo do cultivo, da praga e dos recursos disponíveis para a operação.

No caso de certas pragas, é difícil estimar directamente sua densidade num campo. Nesses casos, poder-se-ia dirigir o levantamento para a avaliação do prejuízo causado pela praga. Um exemplo disso seriam os pássaros que comem cereais, tais como o Pardal Dourado (*Passer Luteus*). Na maioria dos casos não é fácil nem prático determinar a densidade de população dos pássaros num campo, mas se poderia fazer um levantamento para avaliar o prejuízo que causaram. Outro método de levantamento seria determinar o número, o local e a extensão do lugar onde os pássaros se abrigam em determinada área. Para esse método necessitar-se-ia provavelmente de uma base de recursos consideravelmente maior (veículos e pessoal).

Outro exemplo seria uma praga como a *Raghuva ssp*, o bicho do milho preto. É difícil detectar sua presença antes de ter causado prejuízo e então é demasiadamente tarde para lançar uma operação efectiva de controlo. Uma forma possível seria usar armadilhas luminosas para detectar a presença das mariposas *Raghuva* fêmeas antes de porem os seus ovos. Com tal método de análise, a implementação das operações de controlo poderiam começar quando um determinado número de mariposas fêmeas tiverem sido capturadas em determinado período. Por exemplo, três mariposas num dia poderia significar que o tratamento deve ser feito numa semana.

Com base nos dois exemplos acima discutidos, pode-se observar que os métodos utilizados no levantamento variam grandemente, dependendo do cultivo, da praga e dos recursos disponíveis para fazer o estudo.



Perguntar aos agricultores como vai a lavoura é um primeiro passo importante de um levantamento eficiente (Mauritânia)



Levantamento da cochinha da mandioca (Guiné-Bissau)



Levantamento de pragas do sorgo (Mauritânia)

ELEMENTOS DE UM BOM LEVANTAMENTO

- Data e hora do levantamento.
- O lugar estudado. Isso deve ser registado da forma mais exacta possível. Assinalar o local no mapa é um método excelente. No mínimo, deve-se notar a distância e a direcção da cidade ou aldeia mais próxima.
- O tipo de vegetação que cresce na área estudada (milho preto, sorgo, feijão-de-corda, pasto, etc.).
- O tipo de sistema agrícola (cultura itinerante, cultura pluvial, cultura de irrigação).
- Fases de desenvolvimento da lavoura (semeadura, cultivo, brotação, maturidade).
- Nomes das pragas observadas. O nome científico sempre é o melhor. Os nomes comuns podem variar de região para região, causando confusão. Se não se conhecer o nome científico, deve-se registar o nome comum e recolher espécimes da praga para os técnicos a identificarem posteriormente. Fazendo-se sempre assim, em breve serão conhecidos os nomes científicos de todas as pragas comuns.
- As fases de desenvolvimento da praga. Por exemplo, no caso do gafanhoto, deve-se sempre observar se, na sua maioria, a população era constituída de ninfas na fase inicial, ninfas na fase mais avançada, adultos ou uma mistura de fases.
- A densidade da praga e o método usado para determinar a densidade. Por exemplo, se as pragas foram contadas por planta, por metro quadrado ou por outro método.
- Parte da planta danificada (raiz, folha, haste, grão).
- Estimativa do prejuízo causado e o método utilizado para avaliá-lo (percentagem de plantas danificadas ou percentagem média de estrago por planta).
- Estimativa da área infestada pela praga.
- Observações. Deve-se incluir aqui tudo o que se considerar importante para determinar se se deve ou não começar operações de controlo.

Tomemos como exemplo um campo de milho preto e as áreas de pastagem que o circundam. No campo de milho preto há poucos gafanhotos mas a área circunjacente tem uma população elevada. Isso deve ser assinalado no levantamento, juntamente com a fase de desenvolvimento da pastagem e do milho preto.

No Anexo figura um formulário de análise, cujo uso se recomenda nos levantamentos de gafanhotos nos países de África.

MÉTODOS DE LEVANTAMENTO

Conforme mencionado anteriormente, deve-se formular os métodos de levantamento tendo em mente um cultivo específico, uma determinada praga e uma base de recursos. Na estruturação do levantamento é importante decidir antecipadamente a extensão da área onde os resultados serão aplicados, bem como determinar as características da mesma, de forma que as

áreas escolhidas para o levantamento representem a área como um todo. Cumpre ressaltar que as amostras colhidas durante o levantamento devem ser escolhidas o mais aleatoriamente possível. Muitas pessoas têm a tendência de colher amostras das plantas ou de partes de um campo mais intensamente infestadas. Isso produzirá um resultado exagerado, muito mais alto do que a densidade real da praga. Se essa estimativa exagerada for utilizada para determinar se o tratamento deverá ou não ser feito, os pesticidas poderiam ser aplicados em áreas onde não são realmente necessários. Deve-se assegurar que as amostras sejam colhidas de toda a área levantada. As populações de pragas são frequentemente mais altas nas periferias de um campo do que no centro. Deve-se colher amostras tanto da periferia como do centro. Se os recursos permitirem, convém também organizar o trabalho em equipas, uma vez que as contagens diferem de pessoa para pessoa e a comparação dos resultados de diferentes observadores poderá eliminar os efeitos de um único indivíduo, cuja contagem tenda a ser consistentemente mais alta ou mais baixa do que a dos outros.

Figura, abaixo, uma descrição dos três métodos de levantamento comumente usados no combate aos gafanhotos.

Método I

1. Começar na borda da área a ser levantada.
2. Determinar uma linha recta que passe pelo centro da área. Esse será o caminho a ser seguido.
3. Imaginar uma área de 1 m^2 , aproximadamente a 5 metros à frente, e começar a andar nessa direcção.
4. Ao caminhar, contar o número de gafanhotos que saem da área de 1 m^2 .
5. Ao chegar à área de 1 m^2 , contar o número de gafanhotos que permanecem na área.
6. Anotar, no formulário de levantamento, o número total de gafanhotos observados na área de 1 m^2 .
7. Imaginar uma segunda área de 1 m^2 , aproximadamente a 5 metros à frente, e repetir o processo de contagem. Anotar o número.
8. Continuar a recolher amostras da mesma forma até ter atravessado toda a área. O levantamento estará completo quando 20 amostras tiverem sido anotadas. Do contrário, voltar ao campo seguindo uma linha diferente e continuar a recolher amostras até atingir um total de 20.
9. Somar todos os gafanhotos observados nas 20 amostras e a dividir o resultado por 20 para obter o número médio de gafanhotos por m^2 da área levantada.

Método II

1. Determinar a área a ser medida.
2. Andar lentamente 10 m numa linha recta, contando todos os gafanhotos numa área de 1 m de largura directamente à sua frente (incluindo os que saltam para fora mas não os que saltam para dentro).

3. O número total de gafanhotos contados é o número de indivíduos em 10 m^2 .
4. Dividir este número por 10 para chegar a 1 m^2 de densidade.
5. Repetir este procedimento em lugares diferentes na área e tirar a média destas estimativas.

Método III

1. Estimar a distância média em centímetros entre os indivíduos num determinado lugar da área a ser levantada.
2. Dividir este número por 100 e tirar o quadrado do resultado.

Ex: Distância média entre indivíduos: 20 cm

$$100/20 = 5 \quad 5 \times 5 = 25$$

Portanto, há aproximadamente $25/\text{m}^2$

3. Repetir este procedimento em vários lugares da área e tirar a média para chegar a uma estimativa da densidade.

NOTIFICAÇÃO DOS RESULTADOS DO LEVANTAMENTO

Após concluir o levantamento e preencher o formulário respectivo, o que fazer com a informação?

A resposta a esta pergunta depende da situação. Se o usuário for o líder de uma equipa de protecção vegetal com os meios necessários para combater as pragas desse cultivo, então, com base nos resultados do levantamento, deverá decidir se aplicará ou não o tratamento. Independentemente disso, deverá sempre manter os superiores informados a respeito dos resultados dos levantamentos, para que eles possam dirigir as operações de controlo em escala nacional.

Se o usuário for um extensionista sem equipamento ou sem pessoal necessário para combater as pragas, os resultados do levantamento deverão ser transmitidos às pessoas que têm meios para combatê-las.

A comunicação escrita é geralmente lenta. Mandar o formulário de levantamento por correio à capital e esperar que o Serviço de Protecção Vegetal (ou outra entidade) envie uma equipa para começar as operações de controlo, quando esta chegar provavelmente será tarde demais para produzir qualquer benefício. As pragas não esperarão até os meios de intervenção serem mobilizados para danificar ainda mais os cultivos.

Deve-se usar o método mais rápido disponível para comunicar a mensagem. Muitas entidades de extensão e serviços de protecção vegetal de África estão equipados com rádios transmissores-receptores de faixa lateral única; outros dependem do sistema telefónico. Seja qual for o método usado para transmitir os resultados do levantamento, deve-se assegurar que a mensagem inclua todas as informações pertinentes. Se houver negligência a esse respeito, os recebedores da mensagem não saberão se devem ou não enviar assistência.

Por exemplo, se uma mensagem ao Serviço de Protecção Vegetal disser: "SITUAÇÃO URGENTE PONTO 15 GAFANHOTOS/M² PONTO ENVIAR AJUDA PONTO", esse Serviço não terá informação suficiente para avaliar com exactidão a situação. Os gafanhotos estão nos campos cultivados ou no pasto? Causaram prejuízo à lavoura? Qual a área de superfície infestada, um hectare ou 1.000 hectares? O Serviço de Protecção Vegetal terá muita dificuldade em justificar uma acção com base nessa mensagem. Terá de pedir informações adicionais ou enviar um agente para avaliar a situação. Isso poderá retardar a assistência eventual e ter como resultado perda ainda maior da colheita do que era necessário.

SER CLARO, CONCISO E INCLUIR TODAS AS INFORMAÇÕES PERTINENTES AO NOTIFICAR OS RESULTADOS DO LEVANTAMENTO

Uma relação de pontos para ajudar o usuário a decidir que informação deverá ser incluída nas mensagens figura na secção anterior "O que se deve incluir num bom levantamento".

Embora enviar o formulário de levantamento por correio à sede do Serviço de Protecção Vegetal seja geralmente demasiadamente lento para esperar acção a tempo de mobilizar actividades de intervenção, mesmo assim os formulários de levantamento deverão ser remetidos à sede e arquivados.

Ao término da temporada de plantação, todos os formulários de levantamento daquele ano poderão ser analisados, a fim de determinar que locais sofreram os ataques mais graves de pragas e em que período ocorreram. Essa informação poderá ser extremamente útil para decidir onde e quando mobilizar o equipamento, os pesticidas e o pessoal no futuro. Quanto mais anos de dados de levantamento houver num banco de dados, maior a confiabilidade do levantamento.

Por exemplo, com base no estudo de formulários de levantamentos dos últimos três anos, pode-se determinar que o gafanhoto, *Oedaleus Senegalensis*, foi observado pela primeira vez, em números significativos, em três locais no país do usuário aproximadamente na mesma época. Essa informação pode ser extremamente valiosa para decidir quando e onde mobilizar as actividades de intervenção nos próximos anos. As três áreas podem também ser analisadas a fim de determinar que características têm em comum (tipo de solo, vegetação, índice pluviométrico). Comprovando-se que as três áreas têm características comuns, pode-se determinar se há outras áreas do país com características semelhantes. Em caso afirmativo, tais áreas talvez também tenham alto potencial para surtos do *Oedaleus Senegalensis*.

LEVANTAMENTO DE GAFANHOTOS NO FIM DA ESTAÇÃO

No fim da época de chuvas, certas espécies de gafanhotos, como *Pelaleius Senegalensis*, põem ovos que permanecerão no solo até a próxima época de chuvas. É possível que as áreas principais de desova não sejam as mesmas todos os anos. Por este motivo, é muito útil traçar um mapa das áreas principais de desova no fim de cada época de chuvas. Nessas áreas aparecerão os primeiros gafanhotos quando começar a época de chuvas no ano seguinte. Se o Serviço de Protecção Vegetal souber quais são as áreas, poderá tomar as medidas para organizar devidamente um esforço antecipado centralizado, distribuindo pesticidas e mobilizando os agricultores.

Para além disso, os levantamentos de desovas podem ser feitos para determinar o volume da mortalidade natural que ocorre na época de chuvas. Por exemplo, podem-se recolher e dissecar os ovos uma vez por mês e contar o número de ovos vivos e mortos para estimar a pro-

porção da população que sobrevive a época da seca.

APLICAR OU NÃO O TRATAMENTO

Decidir se as medidas de controlo são ou não necessárias pode ser muito complicado. Hoje em dia a decisão é muitas vezes mais subjectiva do que objectiva. Deve-se isso à falta de resultados concretos de pesquisas que nos digam quando é ou não necessário aplicar o tratamento. Temos que tomar decisões da melhor forma possível com a informação correntemente disponível.

Ao tomar decisões relativas ao controlo de pragas, é importante ter em mente que as pragas causarão um certo prejuízo independentemente do que se faça. Há que decidir quanto prejuízo é aceitável. Essa deve ser a base de todas as decisões de aplicação ou não aplicação de pesticidas.

A fim de determinar o nível de prejuízo aceitável, geralmente recorremos ao factor económico. Se custar mais tratar um cultivo do que o valor do mesmo que seria perdido se não o tratássemos, incorreríamos em perda líquida. Nesse caso, estaríamos a perder mais do que a economizar e não faria sentido aplicar o tratamento.

CUSTO DO TRATAMENTO

- tempo
- pesticida
- gasolina
- pessoal



VALOR DO CULTIVO
QUE SERÁ DESTRUÍDO
PELAS PRAGAS SE
NÃO SE APLICAR O
TRATAMENTO

Por outro lado, se, segundo previsto, o custo do tratamento for inferior ao valor monetário do cultivo que poderíamos salvar aplicando o tratamento, faria sentido aplicá-lo.

CUSTO DO TRATAMENTO < VALOR DO CULTIVO QUE SE ESPERA SALVAR COMO TRATAMENTO = TRATAMENTO

O ponto em que o custo do tratamento é igual ao valor do cultivo salvo é denominado **limiar económico**. Os limiares económicos são geralmente expressos em densidades de populações de pragas ou estimativas do prejuízo causado. Alguns exemplos dos cálculos do limiar económico figuram no anexo.

Por exemplo, o limiar dos gafanhotos num campo de milho preto na fase de brotação pode ser 5 gafanhotos por m². Quando o cultivo atinge a fase de floração, as plantas podem tolerar mais gafanhotos e, portanto, o limiar poderá aumentar para 10 gafanhotos por m². De modo geral, as duas fases menos tolerantes ao prejuízo da praga são a da brotação e a da formação inicial do grão após a floração.

A ideia dos limiares económicos em África é um tanto complicada, porque, em muitos casos, o agricultor não paga os tratamentos de pesticida ou pesticidas. É um serviço grátis proporcionado pelo governo. Aplica-se isso especialmente aos cultivos de géneros de primeira necessidade. Nesses casos, o governo decide quais os níveis aceitáveis de prejuízo, com base

num montante que deverá gastar para substituir o alimento danificado pelas pragas, em comparação com o montante que necessitaria gastar para controlá-las. Entretanto, esses níveis nem sempre se baseiam unicamente em factores económicos e, portanto, podemos chamá-los de **limiares de intervenção**. O limiar de intervenção é o nível ao qual as acções de controlo devem ser tomadas.

Embora a pesquisa seja necessária para se chegar a limiares de intervenção aperfeiçoados em base científica, os serviços de protecção da lavoura, com vários anos de experiência, devem começar a estabelecer os limiares preliminares para as principais pragas que atacam os cultivos de alimentos. Quanto mais experiente uma pessoa no trabalho de protecção vegetal, melhor capacitada estará para responder à pergunta: "aplicar ou não aplicar o tratamento?"

PLANIFICAÇÃO DA APLICAÇÃO DE PESTICIDAS

Depois de decidir que campo necessita ser tratado com pesticida, deve-se decidir que tipo de pesticida e equipamento utilizar e quanto pesticida é necessário para um controlo eficiente. Neste capítulo examinam-se diversos factores a serem considerados na tomada dessas decisões.

ESCOLHA DE UM PESTICIDA

Tipos de pesticidas

Com o correr dos anos milhares de pesticidas foram desenvolvidos. A fim de compreender essas substâncias, o homem classificou os pesticidas em muitos grupos diferentes, usando diversos critérios. Estes incluem classificação por grupo de pragas visadas, por grupo de produtos químicos, por formulação e por toxicidade.

1. **Classificação por grupo de pragas visadas:** É, sem dúvida alguma, o método de classificação mais fácil de compreender. Os pesticidas dividem-se em categorias, dependendo de que organismos devem combater. Figura, a seguir, uma lista indicando o grupo de pragas visadas e o nome do respectivo grupo de pesticida.

Praga visada	Nome do grupo de pesticida
Insectos	Insecticidas
Nematóide	Nematicidas
Fungos	Fungicidas
Ervas daninhas	Herbicidas
Pássaros	Avecidas
Acaros	Acaricidas
Roedores	Raticidas
Moluscos	Moluscocidas

Certos pesticidas pertencem a mais de uma categoria, porque controlam mais de uma categoria de pragas. Exemplo seria o pesticida Carbofuran, que tanto é insecticida como nematicida.

2. **Classificação por grupos de produtos químicos:** Este talvez seja um método de classificação menos importante para o extensionista agrícola. Basta dizer que a maioria dos pesticidas pode ser dividida em duas categorias principais, a saber, inorgânicos e orgânicos. Os orgânicos, sem dúvida os mais comumente usados, podem ser subdivididos nos seguintes quatro grupos principais: hidrocarbonos clorinados, organofosfatos, carbamatos e piretrinas sintéticas. Para além disso, há um novo grupo de produtos químicos denominados "reguladores do crescimento de insectos". Há muitos outros grupos químicos, mas não é necessário saber todos os nomes.

Pesticidas inorgânicos:

São os derivados de minério e não contêm carbono. A maioria dos compostos desta categoria são metais pesados. Incluem-se neste grupo os compostos derivados do cobre, do arsénico,

do mercúrio, do chumbo e da sulfá. É o grupo mais antigo de pesticidas e muitos deles são **muito tóxicos e muito persistentes**.

Pesticidas orgânicos:

Hidrocarbonetos clorinados (também conhecidos como clorinetos orgânicos): A maioria dos pesticidas deste grupo é muito persistente no meio ambiente e não é facilmente metabolizada pela maioria dos organismos vivos e é solúvel em gordura. Isso significa que podem acumular-se no corpo dos animais após exposições repetidas. Em virtude dessas propriedades, causaram sérios problemas ambientais e seu uso foi defasado na maioria dos países de África. Os países desenvolvidos proibiram, já há alguns anos, o uso da maior parte dos hidrocarbonetos clorinados para fins agrícolas, inclusive para combate aos gafanhotos. Exemplos de hidrocarbonetos clorinados ainda usados em África incluem BHC, DDT e Dieldrin.

Fosfatos orgânicos: Estes pesticidas variam de altamente tóxicos a relativamente não-tóxicos. Não são persistentes, durando menos de um mês antes de se desfazerem em substâncias não-tóxicas. Exemplos de pesticidas de fosfato orgânico usados em África incluem Malathion, Fenitrothion e Diazinon.

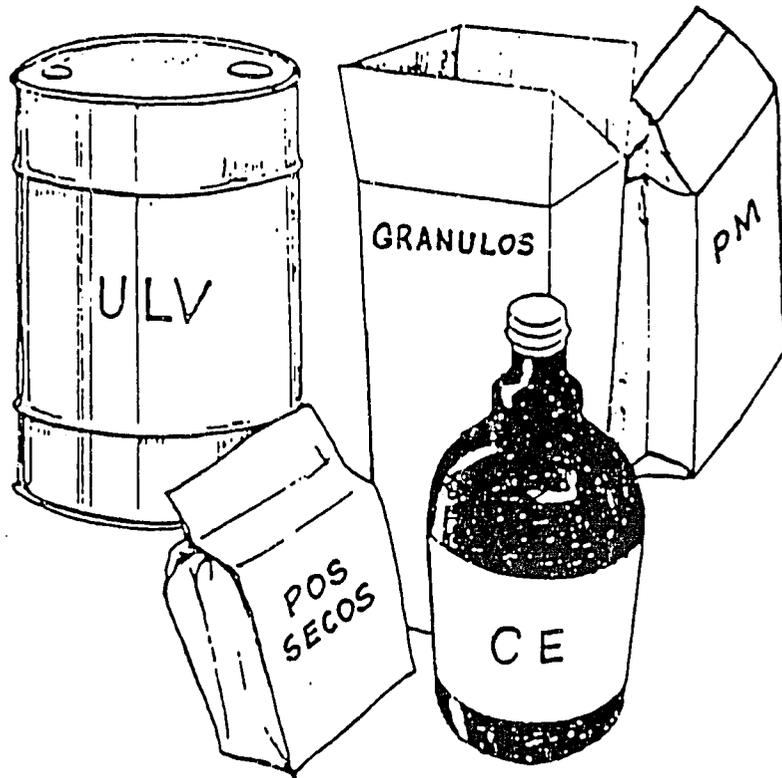
Carbamatos: Estes pesticidas têm propriedades semelhantes às dos fosfatos orgânicos. Tendem a desfazer-se rapidamente no meio ambiente. Quanto à toxicidade, os pesticidas de carbamato variam de altamente tóxicos a relativamente não-tóxicos. Exemplos de alguns carbamatos menos tóxicos usados em África são Carbaril, Propoxur e Bendiocarb.

Piretrinas sintéticas: É uma das mais recentes categorias de pesticidas e aumenta cada vez mais a popularidade de seu uso. São químicos sintetizados pelo homem para se assemelha-rem a uma substância que ocorre naturalmente, chamada piretro, encontrada em plantas do gênero *Chrysanthemum*.

As piretrinas sintéticas são tóxicas a muitos insectos mas geralmente são de baixa toxicidade aos mamíferos. Algumas piretrinas sintéticas são bastante tóxicas aos peixes e não devem ser utilizadas em cursos de água. Geralmente são usadas doses muito menores do que as dos outros grupos de pesticidas. Exemplos de piretrinas sintéticas usados em África são o Deltametrin (Decis) e a Lambdacialotrina.

Reguladores de crescimento de insectos. Trata-se de um grupo bastante recente de insecticidas, recentemente testado para uso contra gafanhotos na África. Esses compostos interrompem os padrões normais de crescimento dos insectos. Alguns imitam um hormônio encontrado em todos os insectos, essencial para o crescimento e o desenvolvimento. Outros inibem a produção da quitina, um elemento principal no exosqueleto dos insectos e de outros antropóides. A principal vantagem dos reguladores de crescimento de insectos é o seu carácter específico com relação aos antropóides e a sua baixa toxicidade ao homem e a outros organismos não-visados. Exemplos de reguladores de crescimento de insectos, que estão a ser testados contra gafanhotos, são o Diflubenzuron e o Teflubenzuron.

Formulações



Os pesticidas são raramente usados em sua forma pura conforme fabricados originalmente. Quase sempre são alterados para facilitar sua aplicação e melhorar a sua eficiência. O pesticida vendido no mercado é chamado **formulação de pesticida**.

Uma formulação é constituída do ingrediente activo e de um ou mais ingredientes inertes. O ingrediente activo é o produto químico, que é venenoso. O termo "ingrediente activo" é comumente abreviado "i.a." Os ingredientes inertes numa formulação de pesticida geralmente não são venenosos mas, mesmo assim, têm um propósito específico. Acrescentam-se os ingredientes inertes para diluir, emulsificar ou aumentar a adesão do ingrediente activo, podendo também melhorar a disseminação do ingrediente activo na área visada.

FORMULAÇÃO DO PESTICIDA

Ingrediente activo

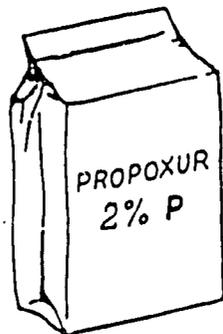
Ingredientes inertes

Diluentes
Solventes
Emulsificadores
Agentes aglutinantes
Agentes espalhantes

ESCOLHA DE UMA FORMULAÇÃO DE PESTICIDA

Descrições das formulações

Os tipos mais comuns de formulação usados em África para fins agrícolas são pós secos, grânulos, pós molháveis, iscas, concentrados emulsificáveis, soluções oleosas e volume ultra baixo (UBV). Os primeiros quatro são vendidos como formulações secas e os últimos três como formulações líquidas.



PÓS SECOS

Abreviação: P

Os pós secos têm um ingrediente activo combinado com um pó inerte, tal como barro, talco ou cinza vulcânica. A percentagem do ingrediente activo na mistura geralmente varia de 0,1% a 10%.

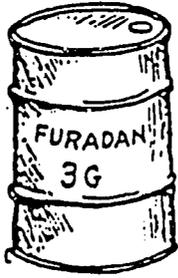
Vantagens

- Pronto para ser usado como comprado, não havendo necessidade de mistura.
- Aplicação simples.
- Mais seguro do que a maioria das formulações líquidas.

Desvantagens

- As partículas são muito pequenas e, por essa razão, podem voar a longas distâncias do local visado.
- Não aderem bem às superfícies das plantas e são facilmente removidas pelo vento e pela chuva.
- Não permitem boa cobertura das partes posteriores das folhas e, portanto, não são eficientes contra muitos insectos chupadores.
- Os pós são volumosos e, portanto, o seu transporte é caro. A inalação das suas partículas pode causar intoxicação e irritação aos olhos.

Um exemplo de formulação de pó muito usada em África é o pó de Propoxur 2%, utilizado nas operações de combate ao gafanhoto.



GRÂNULOS

Abreviação: G

As formulações granulares são muito parecidas aos pós, sendo, porém, muito maior o tamanho da partícula. As partículas numa formulação granular são aproximadamente do mesmo tamanho que o açúcar granulado. Os grânulos são produzidos por meio de uma mistura ou de revestimento dos grânulos com areia, barro, carbono ou outras substâncias inertes com um ingrediente activo. As formulações granulares são geralmente aplicadas directamente ao solo ou à água em perímetros irrigados.

Certas formulações granulares são sistémicas, ou seja, o pesticida é transportado por meio do sistema vascular das plantas. Os pesticidas granulares sistémicos podem ser aplicados ao solo para o controlo de pragas que atacam a haste ou folhagem das plantas.

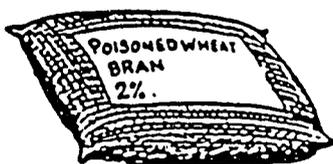
Vantagens

- Prontos para usar como comprados, sem necessidade de mistura.
- São de simples aplicação.
- Há pouca propagação pelo ar para longe do local visado.
- O manuseio da maioria é relativamente seguro, se a formulação não for classificada de "Extremamente Perigosa" ou "Altamente Perigosa" (Ia ou Ib) pela OMS (ver diagrama p. 27).

Desvantagens

- São volumosos e, portanto, o seu transporte é caro.
- A sua utilidade é limitada.

Um exemplo de formulação granular comumente usada em África é o Diazinon 10G. O número 10 significa que tem 10% de ingrediente activo por peso. A letra maiúscula G indica uma formulação granular. Esta formulação é comumente usada para controlar as brocas-do-colmo do arroz e do milho preto.



ISCAS

Abreviação: Nenhuma.

A isca é uma mistura de um pesticida com uma substância alimentícia que atrairá a praga visada e será por ela ingerida.

Vantagens

- Prontas para uso segundo formuladas.
- De aplicação fácil, especialmente para o pequeno agricultor.
- Em geral, a isca exerce menos impacto sobre os organismos não visados do que as outras formulações.
- O seu uso é relativamente seguro para o operador.
- Há pouca ou nenhuma propagação pelo ar para longe da área visada.

Desvantagens

- São volumosas e, portanto, o seu transporte é caro.
- Podem causar problemas de armazenagem, porque às vezes se assemelham à ração animal.
- O seu uso é limitado.

PÓS MOLHÁVEIS

Abreviação: PM



Os pós molháveis são muito semelhantes na aparência aos pós, mas nunca devem ser confundidos com eles. Devem ser misturados com água antes da aplicação. Os pós molháveis têm uma concentração mais alta do ingrediente activo do que os pós secos. São preparados mediante a dissolução do ingrediente activo com um material, tal como o barro. Acrescenta-se a essa mistura um agente humidificável, o suplemento que ajuda o pesticida a ser espalhado e reveste a superfície do alvo.

Vantagens

- Graças à alta concentração do ingrediente activo, são menos caros por aplicação do que os pós secos, iscas e grânulos.
- O seu uso é razoavelmente seguro, porque não são prontamente absorvidos pela pele.
- Aderem às plantas melhor do que os pós.

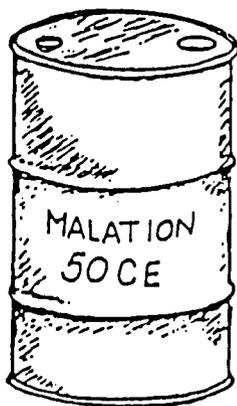
Desvantagens

- Devem ser misturados com água, **não podendo ser usados como comprados.**
- Há o risco de intoxicação por inalação de partículas finas, especialmente durante as operações de mistura.
- Quando armazenados, devem ser bem protegidos contra a humidade.
- Para serem usados necessitam de um certo tipo de equipamento de pulverização.
- Depois de misturados com a água, devem ser agitados ou o pó ficará depositado.

Um exemplo de pó humidificável usado em África é o Carbaril (Sevin) 75 PM.

CONCENTRADOS EMULSIFICÁVEIS

Abreviação: CE



Os concentrados emulsificáveis são formulações líquidas que consistem de um ingrediente activo, um solvente e um agente emulsificador. Os concentrados emulsificáveis devem ser misturados com água antes da aplicação. Esta característica torna possível determinar se uma formulação líquida desconhecida é um CE ou outra formulação, tais como um UBV ou uma solução oleosa. Quando se mistura um UBV ou solução oleosa com a água, o composto rapidamente se separa em duas camadas: a água e o pesticida. Entretanto, quando se misturam os CE com a água, forma-se uma solução branca e leitosa que não se separa. O solvente, uma substância à base de petróleo, evapora-se logo depois da aplicação, deixando o ingrediente activo sobre o alvo. A concentração do ingrediente activo é semelhante à dos pós molháveis.

Vantagens

- São geralmente menos caros por aplicação do que os pós, grânulos e iscas, em virtude da concentração mais alta do ingrediente activo.
- São versáteis e podem ser usados em muitas situações diferentes.

Desvantagens

- A sua manipulação é mais perigosa do que as formulações secas, em virtude da concentração mais alta do ingrediente activo e do facto de serem mais facilmente absorvidos pela pele.
- Devem ser misturados com água antes da aplicação. Podem ser usados somente em áreas em que haja volumes adequados de água.
- Necessita-se de um certo tipo de equipamento de pulverização.
- Tendem a corroer metais e, portanto, podem danificar as peças do pulverizador.
- Quando armazenados por longos períodos ou incorrectamente, perdem o seu grau de emulsificação, ou seja, não podem mais ser misturados com água.

Um exemplo de um concentrado emulsificável, comumente usado em África, é o Malation CE.

SOLUÇÕES OLEOSAS

Abreviação: S



As soluções oleosas consistem de um ingrediente activo dissolvido num solvente orgânico, como o querosene. As soluções oleosas geralmente têm concentrações mais baixas do ingrediente activo do que os concentrados emulsificáveis. O uso de soluções oleosas é menos comum do que o de outras formulações, uma vez que os solventes podem causar dano às plantas. Quando um pesticida causa dano a uma planta é chamado "efeito fitotóxico". Conforme discutido em "Concentrados Emulsificáveis", as soluções oleosas podem ser distinguidas dos CE porque as soluções oleosas não são solúveis na água.

Vantagens

- São usadas tais como estão; não há necessidade de mistura.
- São eficazes, porque os solventes usados são absorvidos rapidamente através da pele das pragas.

Desvantagens

- Conforme mencionado anteriormente, as soluções oleosas tendem a ser fitotóxicas.
- São rapidamente absorvidas através da pele e, portanto, o usuário do pesticida corre risco de intoxicação dérmica.

UBV

Abreviação: UBV é a abreviação de Ultra Baixo Volume. Essa formulação é comumente conhecida por sua abreviação. As formulações UBV são tipicamente aplicadas em volumes inferiores a 2 l/ha.



As formulações UBV são muito parecidas às soluções oleosas, excepto que a concentração do ingrediente activo é muito mais elevada. Uma excepção é a formulação UBV de insecticidas com piretrina sintética. Estes produtos são tão tóxicos aos insectos a ponto de as dosagens requeridas serem extremamente baixas, sendo, portanto, baixa a percentagem de ingredientes activos na formulação (menos de 5%). As formulações UBV têm ingrediente activo na percentagem de 50 a 100%. Em virtude da alta concentração do ingrediente activo nas formulações UBV, as dosagens usadas por hectare são muito baixas. Para conseguir essas dosagens baixas, necessita-se de um equipamento especial, que aplica uma pulverização muito fina ou gotículas muito pequenas. A maioria das formulações UBV não se destinam a ser diluídas antes do uso. São aplicadas como pulverização muito fina. Segundo discutido em "Concentrados Emulsificados", as formulações UBV podem ser distinguidas dos CE porque as UBV normalmente não são solúveis na água.

Vantagens

- São usadas como estão, sem mistura.
- Geralmente são muito eficazes, porque a pulverização fina penetra bem na folhagem do cultivo.
- Em geral, é a formulação de custo mais baixo, graças à alta concentração do ingrediente activo.

Desvantagens

- São as mais perigosas dentre as formulações de pesticidas, devido à alta concentração do ingrediente activo e ao facto de serem absorvidas muito rapidamente através da pele.
- Necessita-se de um tipo especial de pulverizador, que aplique um volume muito pequeno de pesticida por área de superfície. As dosagens são geralmente inferiores a 2 litros/hectare.
- Há risco de fitotoxicidade, se a dosagem recomendada for ultrapassada.

Um exemplo de uma formulação UBV, amplamente usada em África, é o Fenitrothion UBV 50%. Este pesticida é comumente usado pelo Serviço de Protecção Vegetal nas operações de grande escala de combate aos gafanhotos.

A tabela seguinte descreve as características dos diversos tipos de formulação. Inclui certas formulações não discutidas neste capítulo, porque não são comumente usadas em África para fins agrícolas.

Características de diferentes tipos de formulação

FORMULAÇÃO	DEFINIÇÕES	CARACTERÍSTICAS
PÓS SECOS (F)	Pó fino e seco que contém ingrediente activo. Usar como formulado.	Problema de propagação Risco respiratório.
GRÂNULOS (G)	Partículas grossas com ingrediente activo interno ou revestimento externo. Usar como formulados.	Não há problema de propagação. Aplicação relativamente segura (dependendo da toxicidade da formulação). Uso limitado.
ISCAS	Pesticida misturado com alimento para atrair insecto. Usar como formulado.	Efeito menor sobre organismos não visados do que outras formulações. Baixo teor de ingrediente activo.
PÓS MOLHÁVEIS (PM)	Ingrediente activo seco com agente humidificável. Deve ser misturado com água, forma suspensão.	Problema de separação da água, devem ser agitados. Risco respiratório durante a mistura.
CONCENTRADOS EMULSIFICÁVEIS (CE)	Ingrediente activo dissolvido no líquido e misturado com o emulsificador. Deve ser misturado com água antes do uso.	Pode ser usado em muitas situações. Tendência a perder a emulsificabilidade se armazenado por muito tempo.
SOLUÇÕES OLEOSAS (S)	Ingrediente activo, dissolvido completamente num solvente orgânico. Usar como formulado.	Espalha-se e adere bem. Problema de fitotoxicidade.
ULTRA BAIXO VOLUME (UBV)	Ingrediente activo, dissolvido completamente num solvente orgânico. Geralmente percentagem muito alta de ingrediente activo. Usar como formulado.	A formulação mais perigosa para o aplicador. Risco de fitotoxicidade.

Características de diferentes tipos de formulação

FORMULAÇÃO	DEFINIÇÕES	CARACTERÍSTICAS
PÓS SOLÚVEIS (PS)	Ingrediente activo seco. Misturado com água para formar uma solução.	Semelhante aos PM, mas não precisa ser agitado.
ESCOÁVEIS	Ingrediente activo sólido altamente pulverizado, suspenso no líquido. Deve ser misturado com água.	Uso semelhante aos CE. Necessitam ligeira agitação.
AEROSSÓIS (A)	Pequenos volumes de pesticida(s) em gás quimicamente inerte, sob pressão numa lata.	Para áreas pequenas. Caros. Risco de furo ou explosão se superaquecido.
FUMIGANTES DE GÁS LIQUEFEITO	Gases venenosos que matam se absorvidos ou inalados. Armazenados sob pressão.	Uso limitado. Os usos agrícolas incluem fumigação do solo e fumigação de produtos armazenados. De modo geral, são extremamente perigosos e não devem ser usados por pequenos agricultores.
FUMIGANTES SECOS	Fosfeto de alumínio comprimido em pequenos tabletes com carbonato de amónio. Quando em contacto com a humidade, libera um gás tóxico.	Uso mais seguro do que os fumigantes de gás liquefeito. Usado na fumigação de produtos armazenados. Devem ser guardados em recipientes hermeticamente fechados. Devem ser usados somente por pessoas muito bem treinadas nesta técnica.

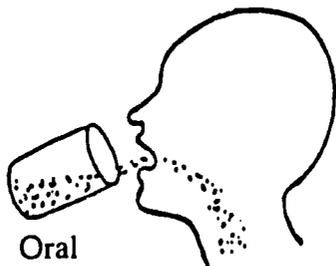
Toxicidade ao homem

Os pesticidas destinam-se a combater as pragas, matando-as. A maioria dos pesticidas não somente é tóxica às pragas a que visa a combater, mas também a outros organismos, inclusive ao homem. Alguns pesticidas são extremamente venenosos ao homem, ao passo que outros são bastante inócuos, se devidamente manuseados. Desenvolveu-se um sistema para medir a toxicidade relativa de diversos pesticidas. Antes de usar qualquer pesticida, deve-se estar ciente da sua taxa de toxicidade. O índice de toxicidade ajudará o usuário a decidir as medidas de precaução necessárias ao trabalhar com esse pesticida.

Vias de entrada no corpo humano

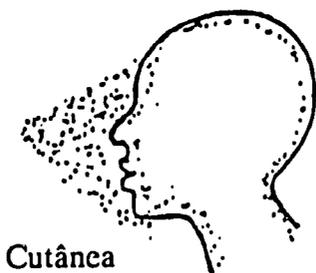
Os pesticidas podem entrar no corpo humano de três formas: pela boca, pela pele e pelos pulmões. O envenenamento pode ocorrer, não importa por onde entre o pesticida no corpo.

Oral



Os pesticidas podem entrar no corpo humano pela boca. Isso pode acontecer pela ingestão de alimento contaminado, ao fumar ou comer enquanto se trabalha com pesticidas e ao comer ou beber alimento incorretamente guardado num recipiente usado para pesticidas. Uma vez no estômago, o pesticida é absorvido rapidamente no corpo.

Cutânea



A absorção através da pele talvez seja a forma mais comum pela qual os pesticidas entram no corpo das pessoas que trabalham com eles. Os pesticidas em contacto com a pele podem, através dela, ser absorvidos directamente no corpo. Alguns são absorvidos rapidamente, ao passo que outros não atravessam a pele com rapidez. Deve-se tomar medidas para evitar o contacto do pesticida com a pele, usando-se o vestuário protector adequado.

Inalação



Os pesticidas também podem entrar no corpo quando se respira. Pó, pulverizações finas e gases podem ser aspirados pelos pulmões enquanto se trabalha com pesticidas. A maioria dos pesticidas é absorvida rapidamente pelo revestimento dos pulmões. Deve-se tomar precauções para evitar a inalação de qualquer quantidade de pesticida. Quando recomendado, sempre usar máscara protectora.

Qual é a via de entrada mais comum?

A via de exposição mais comum é através da pele (cutânea). Essa exposição pode ser bastante alta, especialmente durante a mistura e enchimento, quando se trata de pesticidas concentrados. Pulverizadores de mochila com vazamento podem também causar exposição dérmica excessiva.

Se forem tomadas precauções para lavar cuidadosamente as mãos antes de comer, beber ou fumar, a exposição oral será mínima. Entretanto, se tal precaução não for seguida, o nível de exposição por essa via pode ser alto. A exposição por inalação não é factor importante, se o trabalhador procurar ficar contra o vento com relação ao dispositivo de aplicação, a fim de minimizar a exposição aos pós ou borrifos. Essa precaução não é suficiente no caso de pesticidas mais tóxicos. Deve-se **sempre** usar máscaras de rosto ao serem aplicados pesticidas altamente tóxicos.

Toxicidade aguda e crónica

A toxicidade dos pesticidas divide-se em duas categorias, dependendo de quanto tempo o organismo esteve exposto ao pesticida. Chamam-se toxicidades "aguda" e "crónica".

Toxicidade aguda: Refere-se até que ponto um pesticida é venenoso depois de uma única exposição. Quando se compara a toxicidade de dois pesticidas, geralmente se faz referência à toxicidade aguda. Esta pode ser medida como aguda oral, aguda térmica ou aguda por inalação. As toxicidades agudas são medidas por um valor denominado DL50, explicado mais abaixo nesta secção.

Toxicidade crónica: A toxicidade crónica indica até que ponto o pesticida é venenoso depois de muitas pequenas exposições repetidas. A toxicidade é muito importante, porque certos pesticidas podem permanecer e avolumar-se no corpo durante muito tempo. No caso de pesticidas que se acumulam no corpo, é possível ser envenenado sem receber uma dose aguda, se for exposto ao pesticida muitas vezes.

Os agricultores e operadores de aplicadores de pesticidas de África frequentemente pensam que os perigos dos pesticidas são exagerados. Dizem eles: "uso pesticidas há anos e ainda não morri". Podem até pensar que as precauções de segurança são desnecessárias. O que talvez não compreendam é que os pesticidas também têm toxicidade **crónica**, de carácter cumulativo, que leva muito tempo para produzir quaisquer sintomas. Mesmo se um pesticida não fizer alguém ficar doente ao usá-lo, a exposição repetida ao pesticida poderá causar doença depois de vários anos, poderá causar câncer e até mesmo defeitos de nascença nos filhos futuros.

Não há medida padrão de toxicidade crónica, como há para toxicidade aguda. Um exemplo de medida de toxicidade crónica pode ser "ratos expostos ao Pesticida A a uma taxa de 8 mg por dia durante um ano. Os ratos não apresentaram efeitos adversos após seis meses mas, depois de um ano, mostraram sintomas de lesão nervosa".

No caso de muitos pesticidas, um "consumo diário aceitável" (exposição diária máxima permitida durante uma vida) foi estabelecido pela FAO/OMS. É expresso como a exposição máxima permitida por dia em miligramas de pesticida por quilograma de peso corpóreo. Esses insumos diários são estabelecidos pela Reunião Conjunta FAO/OMS sobre Resíduos de Pesticida (JMPP) e são muito úteis para determinar a segurança relativa de diversos padrões do uso de pesticida.

Como se mede a toxicidade aguda do pesticida?

Com valores chamados dose letal 50 e concentração letal 50, abreviadas, respectivamente, DL50 e CL50.

O que significam os valores DL50 e CL50 agudos?

A DL50 aguda é a quantidade de ingrediente activo de um pesticida líquido ou sólido, dada numa única exposição, necessária para matar 50% da população de animais testados em tempo determinado, frequentemente 24 horas. A DL50 é medida em miligramas de ingrediente activo por quilograma de animais testados.

A CL50 é a concentração de ingrediente activo de um pesticida no ar que matará 50% de uma população de animais do teste. Os valores da CL50 são medidos em microgramas de ingrediente activo por litro de ar (ou seja, as mesmas partes por milhão). Os valores CL50 são usados principalmente no caso de pesticidas gasosos (fumigantes).

Como são determinados os valores DL50 e CL50?

Como o homem não pode ser usado como animal de teste, os testes são feitos em camundongos, ratos, coelhos e outros pequenos mamíferos, a fim de determinar que quantidade de ingrediente activo de um pesticida matará 50% dos animais testados. Por exemplo, depois de testar um pesticida A, percebe-se que 200 ml do ingrediente activo matará 5 de cada 10 ratos que pesam 1 kg cada. A DL50 deste pesticida é, portanto, 200. Se foram necessários somente 20 ml para matar 50% dos animais de teste, então o valor da DL50 seria 20. Supomos que os valores de toxicidade encontrados ao serem testados pequenos mamíferos estejam directamente relacionados à toxicidade dos pesticidas ao homem.

10 ratos saudáveis

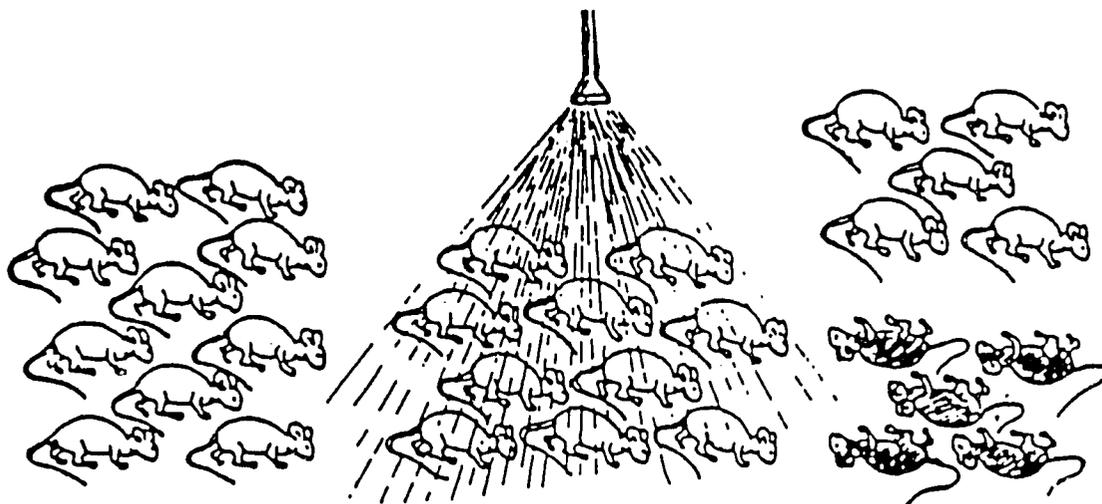
Exposição ao pesticida
aplicado a uma dosagem
de DL50

5 ratos vivos
5 ratos mortos

IMPORTANTE

**LEMBRAR: QUANTO MENOR O VALOR DA DL50,
MAIOR A TOXICIDADE DO PESTICIDA**

Um pesticida com um valor de LD50 de 50 é 10 vezes mais tóxico do que o pesticida com o valor de LD50 de 500.



Toxicidade cutânea/oral/por inalação

Conforme mencionado acima, há três formas pelas quais um pesticida pode entrar no corpo humano: 1) pela boca; 2) pela pele; e 3) pelos pulmões. A toxicidade de um pesticida pode variar grandemente, dependendo como entra no corpo humano.

Nos rótulos dos pesticidas e nas publicações sobre este assunto geralmente são mencionados dois e às vezes três valores da DL50 para o mesmo pesticida. Cada valor refere-se à via diferente de entrada no corpo humano.

- **DL50 ORAL** é a taxa de toxicidade, se o pesticida for engolido.
- **DL50 CUTÂNEO** é a taxa de toxicidade, se o pesticida for aplicado à pele.
- **DL50 por INALAÇÃO** é a taxa de toxicidade, se o pesticida for inalado nos pulmões.

Um determinado pesticida pode ser muito tóxico oralmente mas relativamente não-tóxico se aplicado à pele. O contrário é raramente verdadeiro. Os pesticidas altamente tóxicos dermicamente, são também altamente tóxicos oralmente.

Classificação de pesticidas de acordo com a toxicidade

Um método muito útil de classificar os pesticidas é de acordo com a sua toxicidade aguda. A Organização Mundial da Saúde (OMS) dividiu os pesticidas em quatro categorias, dependendo dos seus valores de DL50 aguda oral e dérmica. Essas categorias são: **EXTREMAMENTE PERIGOSO**, **ALTAMENTE PERIGOSO**, **MODERADAMENTE PERIGOSO** E **LIGEIRAMENTE PERIGOSO**. Antes de usar qualquer formulação de pesticida, deve-se estar ciente da sua taxa de toxicidade. Esta é usada para determinar que precauções de segurança devem ser tomadas na armazenagem, no manuseio e na aplicação do pesticida. A absoluta toxicidade do ingrediente activo do pesticida não é o elemento mais importante em termos de segurança humana, mas sim a toxicidade do produto formulado a ser usado.

O método de calcular o nível de perigo de produtos formulados é apresentado a seguir. Deve-se notar que nem o Banco Mundial nem a Agência de Desenvolvimento Internacional permitem o uso de qualquer formulação classificada "Extremamente perigosa" (Ia) ou Altamente perigosa (Ib) para pequenos agricultores em países menos desenvolvidos.

Sistema de classificação da OMS de acordo com a toxicidade aguda

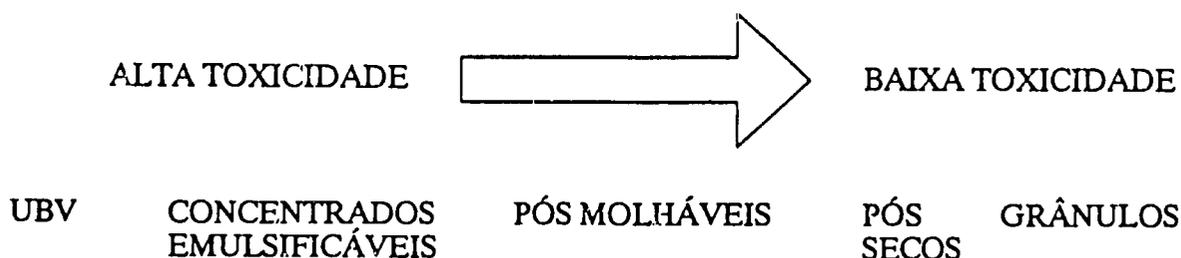
Tipo	Nível de perigo	Toxicidade Oral*		Toxicidade Cutânea*	
		Sólidos**	Líquidos**	Sólidos**	Líquidos**
Ia	Extremamente perigoso	5 ou menos	20 ou menos	10 ou menos	40 ou menos
Ib	Altamente perigoso	5-50	20 - 200	10 - 100	40 - 400
II	Moderadamente perigoso	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
III	Ligeiramente perigoso	acima de 500	acima de 2000	acima de 1000	acima de 4000

* Com base na DL50 para o rato (mg/kg do peso corpóreo)

** Os termos "sólidos" e "líquidos" referem-se ao estado físico do produto ou à formulação que está a ser classificada.

A toxicidade varia com as formulações

A taxa de toxicidade de um pesticida, conforme consta de publicações nessa matéria, é geralmente o valor da DL50 para o **INGREDIENTE ACTIVO**, não o pesticida conforme formulado. De modo geral, a toxicidade de um pesticida varia de acordo com o tipo de formulação e com a concentração do ingrediente activo na formulação. O esquema abaixo relaciona a toxicidade à formulação.



Há duas razões por que a toxicidade varia com a formulação:

- Conforme indicado na primeira parte deste capítulo, um pesticida é constituído pelo ingrediente activo e outros ingredientes inertes (não-venenosos). Se o pesticida for formulado como um concentrado emulsificável de 50%, então somente a metade da formulação é tóxica, a outra metade não é venenosa. Portanto, seria necessário duas vezes a formulação de 50% para ter o mesmo efeito que um montante igual do ingrediente activo. Uma fórmula útil para determinar a toxicidade relativa de uma formulação de pesticida é a seguinte:

$$\frac{\text{DL}_{50} \text{ do i.a.} \times 100}{\% \text{ de concentração do i.a. na formulação}} = \text{DL}_{50} \text{ da formulação}$$

Por exemplo, no caso de um pesticida com uma DL₅₀ de 200, formulado como 2% de pó, pode-se usar a fórmula para determinar a DL₅₀ da formulação.

$$\frac{200 \times 100}{2} = 10.000 \text{ mg/kg}$$

Mais exemplos desses cálculos figuram no Anexo. Para além disso, maiores informações podem ser encontradas em *The WHO Recommended Classifications of Pesticides by Hazard, Guidelines to Classification 1984-1985*. Ref. VBC/84.2, Organização Mundial da Saúde, Genebra, 1984.

Em geral, as formulações UBV e concentrados emulsificáveis têm as concentrações mais altas de ingrediente activo.

As formulações secas, como pós e grânulos, têm a concentração mais baixa do ingrediente activo. Portanto, as formulações UBV e os concentrados emulsificáveis são geralmente mais tóxicos do que as formulações secas.

2. A taxa de absorção da formulação varia muito. As formulações líquidas são absorvidas muito mais rapidamente através do estômago, dos pulmões e da pele do que as formulações secas. Portanto, as UBV e os concentrados emulsificáveis são geralmente mais perigosos para o usuário do que as formulações secas, tais como pós, grânulos e isca.

LEMBRAR: AS CLASSIFICAÇÕES DE TOXICIDADE, ENCONTRADAS EM PUBLICAÇÕES SOBRE PESTICIDAS, REFEREM-SE AO INGREDIENTE ACTIVO E NÃO AO PESTICIDA COMO FORMULADO. A toxicidade relativa de um produto pesticida pode variar muito, dependendo da concentração do ingrediente activo e do tipo de formulação.

FACTORES A CONSIDERAR NA ESCOLHA DE UM PESTICIDA (Ingrediente Activo + Formulação)

Ao escolher um pesticida para uma determinada operação de controlo, vários factores devem ser considerados antes de se chegar à melhor escolha. Alguns desses factores são discutidos abaixo, tanto para escolher o ingrediente activo adequado como para escolher a formulação correcta.

1. **Que praga se deseja controlar:** A identificação da praga é essencial antes de se decidir como controlá-la. Uma vez identificada a praga, talvez se chegue à conclusão de que pode ser controlada sem o uso de pesticidas. Se se determinar que os pesticidas são o único método eficiente de controlo, deve-se então escolher um pesticida que seja eficiente contra a praga que está a causar o prejuízo. Não se usaria um raticida para combater um problema de insecto. Nem todos os insecticidas controlarão todos os insectos. Deve-se assegurar que o pesticida escolhido seja o recomendado para controlo da praga

a que se visa. As fontes de recomendações são os rótulos do pesticida, relatórios de pesquisas, manuais de controlo de pragas e especialistas em protecção de cultivos.

2. **Localização da praga:** Onde está a praga a causar o prejuízo? Na raiz, nas folhas ou no caule da planta? É muito importante responder à essa pergunta antes de escolher um pesticida. Se a praga estiver no solo, provavelmente não se escolherá um pesticida a ser pulverizado. Uma formulação granular, misturada com o solo, provavelmente seria mais eficiente.
3. **Disponibilidade do equipamento de aplicação:** Pode ser factor essencial na escolha de um pesticida. Em muitos casos, o tipo de equipamento à disposição pode ser muito limitado. Se somente se dispuser de pulverizadores de mochila, não se escolherá uma formulação UBV. Para certas formulações, não se necessita de equipamento de aplicação. Os grânulos e as iscas podem ser aplicados à mão, quando se estiver a tratar somente uma pequena área (embora se deva usar luvas). A escassez de água em certas áreas pode significar que se escolheria uma formulação que não necessita ser diluída em água antes da aplicação.
4. **Persistência:** A eficácia de certos pesticidas pode durar somente algumas horas após o tratamento, ao passo que a de outros pode durar anos. A fim de minimizar os efeitos adversos ao meio ambiente, os pesticidas comumente usados hoje em dia têm pouca persistência. Uma vez aplicado, a maioria dos pesticidas duram de alguns dias a algumas semanas. Uma situação em que definitivamente não é aconselhável o uso de um pesticida persistente seria no tratamento duma lavoura em época próxima à colheita.
5. **Segurança para o operador:** Sempre escolher o pesticida mais inócuo e a formulação mais eficaz contra a praga alvo. Se houver escolha entre dois pesticidas, ambos eficazes contra a praga alvo, escolher aquele cujo uso seja mais seguro. Avaliar tanto a DL50 como a formulação no tocante ao risco de segurança para o operador. Não esquecer que a toxicidade de um pesticida depende não somente da DL50 (oral e cutânea) do ingrediente activo mas também do tipo de formulação e da concentração do ingrediente activo. O uso de formulações secas é geralmente mais seguro do que o das formulações líquidas. O uso de formulações com baixas concentrações de ingrediente activo é geralmente mais seguro do que os das concentrações elevadas de ingrediente activo.
6. **Segurança para o meio ambiente:** É preciso não somente preocupar-se com a segurança do operador, mas também com a do meio ambiente. Escolher o pesticida disponível que seja o mais específico para determinada praga e não um pesticida de aplicação ampla, que afectará muitos organismos não visados. Nas operações de controlo deve-se tomar medidas para que o efeito adverso sobre os organismos não visados seja o mínimo possível. Por exemplo, se no tratamento se usar um pesticida perto de um rio, deve-se escolher um pesticida com baixa toxicidade para os peixes. Se o tratamento for num local onde haja abelhas, escolher um pesticida com baixa toxicidade para as abelhas.
7. **Fitotoxicidade:** Alguns pesticidas podem causar prejuízo às plantas. Chama-se isso fitotoxicidade. Certas formulações tendem a ser mais fitotóxicas do que outras. Escolher uma formulação com baixa fitotoxicidade às plantas que se está a proteger. As formulações UBV e as soluções oleosas podem ser muito fitotóxicas a algumas plantas e devem ser usadas com muito cuidado.

8. **Duração em depósito:** A duração em depósito refere-se ao tempo em que os pesticidas podem ser armazenados sem perder sua eficácia. Alguns pesticidas deterioram-se rapidamente, ao passo que outros poderão durar muitos anos, se devidamente armazenados. Como nem sempre podemos prever quando será necessário usar um pesticida, é conveniente ter pesticidas de longa duração em depósito. Algumas formulações têm duração em depósito mais longa do que outras. Se armazenados correctamente, os pós molháveis geralmente têm duração em depósito mais longa do que os concentrados emulsificáveis.
9. **Custo:** Factor que todos consideram antes de comprar um pesticida, mas que não deve ser a única consideração. Deve-se atribuir consideração igual a outros factores, tais como segurança para o operador, segurança para o meio ambiente, etc. De modo geral, as formulações com uma alta percentagem de ingrediente activo são menos caras por área tratada do que as formulações com uma baixa percentagem de ingrediente activo. Deve-se isso ao custo maior do transporte de pesticida com baixa concentração de ingrediente activo.

Por exemplo, um saco de 50 kg de pó Malation 2% pode conter apenas 1 kg de ingrediente activo, ao passo que um tambor de 50 kg de Malation de UBV 100% pode conter quase 50 kg de ingrediente activo. O custo de transporte seria aproximadamente o mesmo para ambas as formulações, mas a área que pode ser tratada seria cerca de 50 vezes maior para a formulação UBV.

ESCOLHA DO EQUIPAMENTO DE APLICAÇÃO DO PESTICIDA

Tipos de equipamento de aplicação

Há uma grande variedade de equipamentos para a aplicação de pesticidas, desde simples sacos de estopa usados para aplicação de pós pesticidas até maquinaria requintada usada em aplicação tanto em terra como do ar. Esta secção do manual não tem a intenção de apresentar uma lista exaustiva dos equipamentos de aplicação de pesticida mas apenas descrever uma série de tipos de equipamento de superfície mais comumente encontrados em África.

A melhor fonte de informação sobre qualquer equipamento é a documentação fornecida quando se compra um novo equipamento. Essa documentação deve ser lida cuidadosamente antes de o equipamento ser usado. Se estiver escrita num idioma desconhecido do usuário, deve ser traduzida e lida antes do equipamento ser usado. Todo equipamento distribuído ao campo deve ser acompanhado de panfletos e folhetos fornecidos pelo fabricante. Deve-se fazer cópias de toda a documentação e manter o original arquivado, de forma que se possa fazer outras cópias, quando necessário.

Aplicação à mão

Formulações de pós secos, grânulos e iscas podem ser aplicadas à mão, se não houver outro método disponível. O operador deve sempre usar luvas, se possível. Quando os pesticidas forem aplicados à mão, é especialmente importante lavar as mãos e o rosto cuidadosamente depois do tratamento.

POLVILHADEIRAS SIMPLES



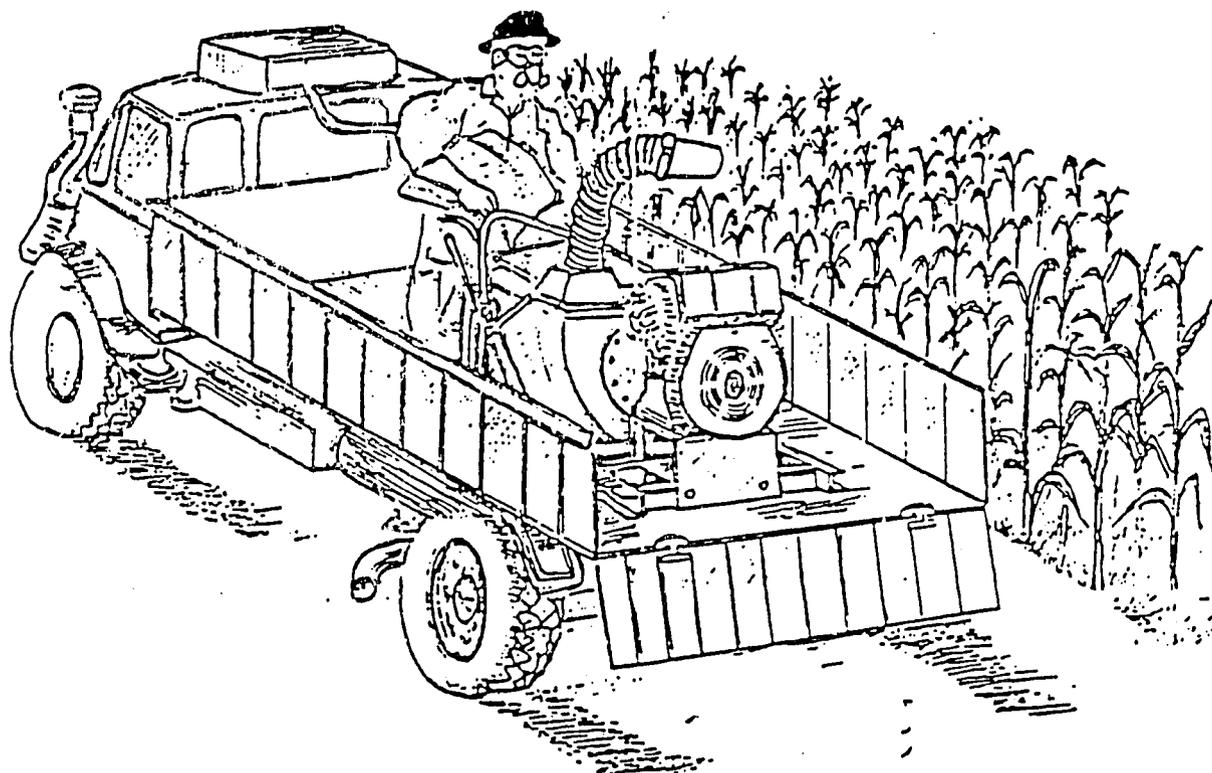
O uso de pequenos sacos de estopa é um método simples e barato de aplicação de pós pesticidas. Em África são frequentemente distribuídos aos agricultores juntamente com o pó pesticida para operações de controlo de insectos ao nível das tabancas. Os sacos devem ter 20 cm de largura por 50 cm de comprimento. Um saco deste tamanho poderá conter de dois a três kg de pó pesticida. Três quartos do saco é enchido com pó pesticida e depois sacudido sobre as plantas ou área a ser tratada. Esse método não deve ser usado, a não ser que haja uma brisa de 1 a 2 metros/segundo (ver diagrama da força dos ventos na secção deste manual sobre "Condições Atmosféricas"). A brisa levará o pó para longe do operador e, portanto, diminuirá a sua exposição ao pesticida. A polvilhação com saco não deve ser usada para tratar plantas, que ultrapassem a altura da cintura. As polvilhadeiras simples não devem ser usadas para nenhuma outra finalidade a não ser aplicar pós pesticidas. Quando as polvilhadeiras simples forem distribuídas aos agricultores, deve-se explicar-lhes que o saco só deve ser usado para a aplicação de pesticida e não deve ser armazenado em lugares aos quais possam ter acesso crianças e outras pessoas não autorizadas.

POLVILHADEIRAS DE MANIVELA



Polvilhadeiras de manivela são máquinas manuais simples e baratas para aplicação de pós secos. São constituídas de um tanque de pesticida com capacidade para 5 kg de pó, e de um soprador, acionado por uma manivela rodada pelo operador. A maioria das polvilhadeiras de manivela são também equipadas com um agitador, que gira dentro do tanque a fim de assegurar um fluxo uniforme de pó ao soprador. O índice de descarga é regulado ajustando-se o tamanho da abertura entre o tanque e o soprador. A polvilhadeira de manivela é carregada a tiracolo na frente do corpo. Algumas polvilhadeiras de manivela podem também ser usadas para aplicação de formulações granulares e de isca. Examinar as recomendações do fabricante.

POLVILHADEIRAS MONTADAS EM VEÍCULO



Grandes polvilhadeiras montadas em veículo funcionam na base do mesmo princípio que as pequenas polvilhadeiras manuais acionadas a manivela. A única diferença é o seu tamanho e a fonte de propulsão. As polvilhadeiras montadas em veículo são acionadas por energia produzida pelo veículo ou por um motor separado. O índice de descarga é regulado por uma alavanca que controla o tamanho da abertura entre o tanque e o soprador. Alguns modelos têm uma saída, ao passo que outros têm duas. As polvilhadeiras montadas em veículo geralmente não são recomendadas, porque as grandes quantidades de pó aplicadas tendem a propagar-se para longe das áreas alvo e amontoar-se contra os lados de edifícios, plantas e outros quebra-ventos.

PULVERIZADORES MANUAIS DE MOCHILA

Tipo trombone:



Os pulverizadores manuais de mochila tipo trombone são os mais simples e as mais baratas dentre as manuais do tipo de mochila. Consistem de um tanque com capacidade de 10 a 20 litros e de uma bomba embutida na haste de pulverização. A bomba é de ação simples ou de ação dupla. A bomba de ação simples expelle o líquido somente no movimento para trás, ao passo que a bomba de ação dupla expelle o líquido no movimento tanto para frente quanto para trás. O bombeamento tem de ser contínuo e rápido a fim de assegurar pulverização uniforme. As duas mãos são necessárias para operar esse tipo de pulverizador. A operação dos pulverizadores de tipo trombone pode ser muito cansativa para o operador.

Pulverizador de alavanca:



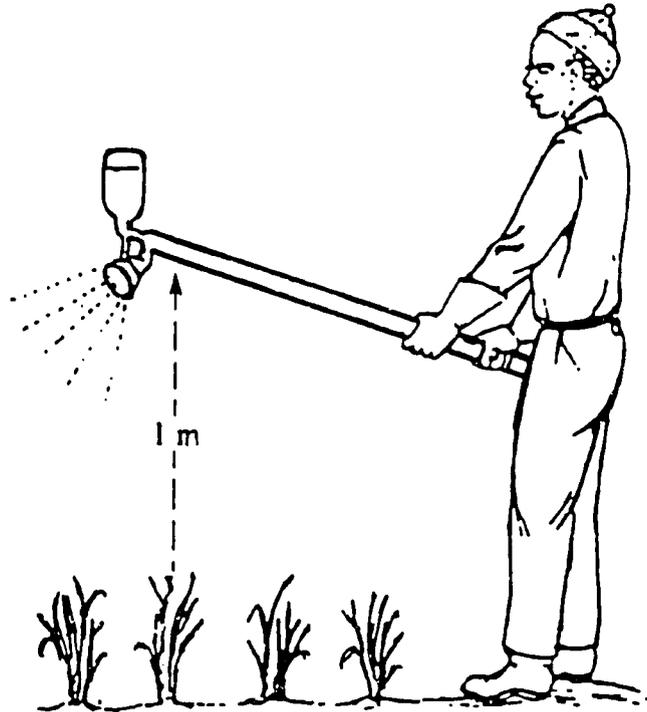
Os pulverizadores manuais de mochila, accionados por alavanca, são muito semelhantes aos do tipo trombone, excepto que a bomba está dentro do tanque de pulverização ou montada na parede externa do mesmo. São geralmente mais caros do que os do tipo trombone. Os tanques são construídos de aço, metal ou plástico (a maioria dos modelos mais novos são de plástico, devido a factores de peso e custo) e têm capacidade para 10 a 20 litros. A bomba é operada por uma alavanca, montada na face lateral do tanque. Muitos modelos são feitos de tal forma que a alavanca possa ser montada de um ou do outro lado do tanque de pulverização, de forma que, quando um braço se cansar, a alavanca poderá ser transferida para o outro lado. A alavanca deve ser continuamente bombeada a fim de assegurar descarga uniforme da pulverização. Os pulverizadores operados por alavanca são menos cansativos do que os do tipo trombone.

Pulverizadores de compressão:



Os pulverizadores manuais de compressão são compostos de um tanque hermeticamente fechado, com capacidade de 5 a 12 litros, de uma bombá embutida no tanque e de uma haste de vaporização. A bomba é usada para pressurizar o tanque, de forma que o bombeamento contínuo durante o tratamento não é necessário. Alguns modelos são equipados com um manômetro de pressão, ao passo que outros não o são. Os modelos com o manômetro são bombeados até se atingir a pressão recomendada. Para os modelos sem o manômetro de pressão, o fabricante indicará quantas bombeadas são necessárias para atingir a pressão de operação. Deve-se encher somente três quartos do tanque dos pulverizadores de compressão, a fim de permitir espaço para o ar comprimido. Geralmente há uma marca no lado do tanque, a indicar a capacidade máxima de líquido do pulverizador. Certos pulverizadores de compressão são do tipo mochila com duas correias para transporte, ao passo que outros têm somente uma correia e são carregados embaixo do braço. Uma vez terminada a operação de pulverização, deve-se assegurar que toda a pressão do pulverizador tenha saído antes de abri-lo. Isso evitará o risco de acidentes causados por pesticida que está a ser expelido do tanque sob pressão.

ATOMIZADOR DE VARA (DISCO ROTATIVO)



Os atomizadores de vara são pequenos pulverizadores (UBV) equipados com bateria. Consistem de uma garrafa de plástico com encaixe de rosca, que serve de tanque de pesticida de um pequeno motor eléctrico de corrente contínua (CD), de um disco rotativo e de um tubo de plástico que também serve de compartimento da bateria. O líquido passa da garrafa de plástico para o disco rotativo por gravidade. É então lançado do disco por força centrífuga através de pequenos entalhes cortados na borda do disco. O líquido forçado através dos entalhes é separado em pequenas gotículas (menos de 100 microns de diâmetro). O motor eléctrico gira o disco a uma RPM muito alta (9000-15000). Baterias de célula D accionam o motor. A maioria dos modelos têm 8 ou 16 baterias de célula D. O índice de descarga desses pulverizadores varia de 4 ml a 60 ml/minuto. É controlada pelo diâmetro de um tubo (restritor), que transporta o líquido da garrafa para o disco rotativo. A maioria dos modelos é equipada com diversos tubos de diâmetro diferente, que podem ser mudados para aumentar ou diminuir o índice de descarga. Os pulverizadores de disco rotativo, que usam 16 baterias, poderão operar cerca de 14 horas antes de se ter de substituir as baterias. Os modelos com menos baterias não funcionarão tanto tempo. A largura da faixa tratada pelo pulverizador de disco rotativo depende da velocidade do vento. Um vento de 1 a 2 metros/segundo pode transportar a pulverização até 10 metros.

ATOMIZADORES DE MOCHILA MOTORIZADOS

Atomizadores comuns



Os atomizadores comuns são constituídos de um pequeno motor a gasolina, um ventilador (soprador) e um tanque de pulverização. O motor impulsiona o ventilador que cria uma corrente de ar. O pesticida é introduzido na corrente de ar, que o separa em partículas muito pequenas (de 50 a 100 microns de diâmetro). O pesticida é então soprado do pulverizador para a área alvo. A capacidade do tanque da maioria dos modelos é de 10 litros. O tanque é ligeiramente pressurizado pelo soprador para forçar o pesticida ao bocal. O motor a gasolina é de dois tempos com um deslocamento de 35 cm³. A largura da faixa tratada por um pulverizador de sopro é de 10 a 15 metros. Os índices de descarga oscilam de 0,5 litro/minuto a 3 litros/minuto. Um atomizador com um índice de descarga de 1 litro/minuto poderá aplicar 15 litros/hectare, se o operador andar a uma velocidade de 4 km/hora e se a faixa tiver 10 metros de largura. As formulações de concentrados emulsificáveis e de talco humidificável são usadas com os pulverizadores de nebulização a ventoinha mas são muito menos diluídas do que quando usadas com pulverizadores de mochila manuais. Deve-se isso ao índice de descarga grandemente diminuído. Alguns atomizadores podem ser adaptados para aplicação de pós e grânulos. (Ver as instruções de operação fornecidas pelo fabricante).

Pulverizadores UBV de mochila:

Os pulverizadores UBV de mochila são quase idênticos aos atomizadores comuns, com a exceção de que os índices de descarga são muito inferiores. Os índices de descarga dos pulverizadores UBV de mochila são tipicamente de 30 a 100 ml/minuto. Um pulverizador UBV com um índice de descarga de 60 ml/minuto, que trata uma faixa de 15 metros, poderá aplicar 0,6 litro/hectare se o operador andar a uma velocidade de 4 km/hora. Esses pulverizadores geralmente são vendidos com diversos bocais de tamanhos diferentes. Os bocais podem ser mudados para aumentar ou diminuir o índice de descarga.

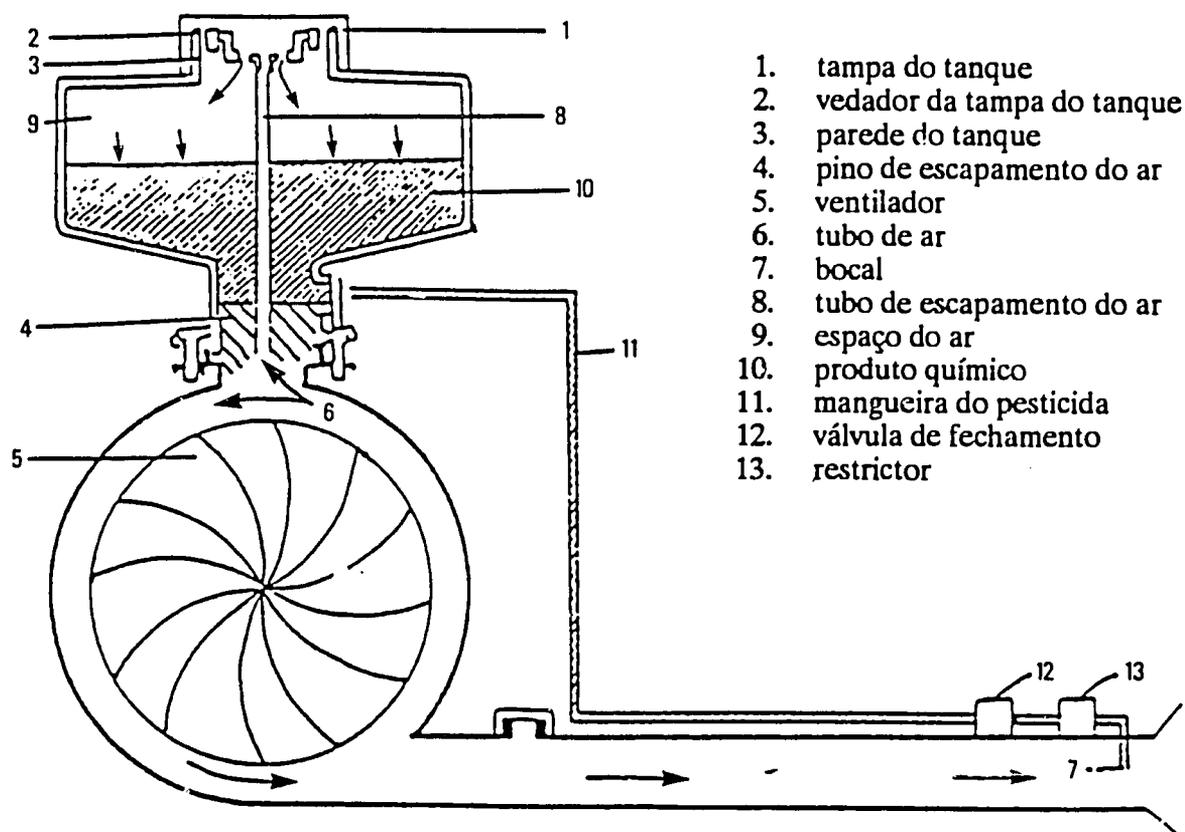
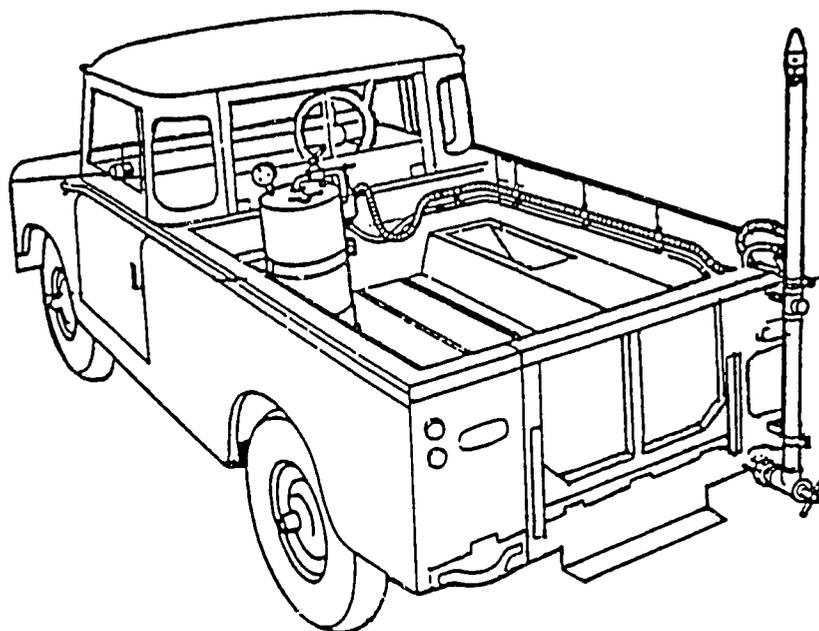


Diagrama generalizado de um atomizador comum ou de um pulverizador UBV de mochila (de Oudejans 1982).

ATOMIZADORES MONTADOS NO CANO DE ESCAPE



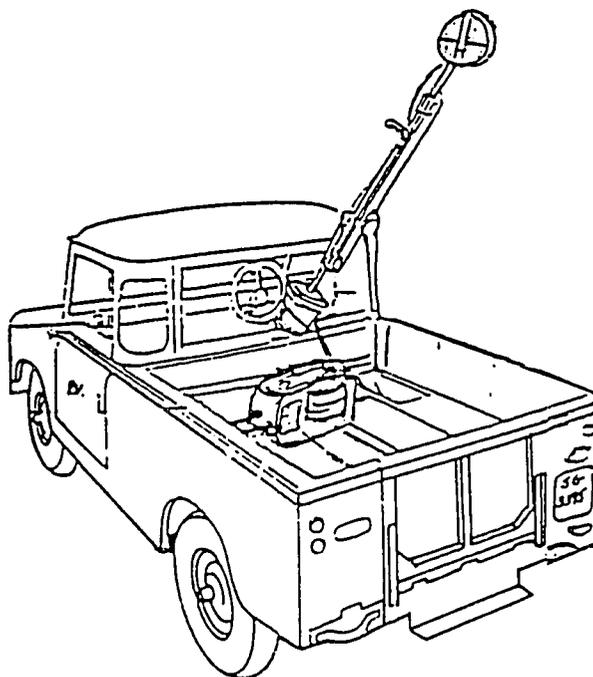
O Atomizador Montado no Cano de Escape (ENS) é um grande vaporizador UBV montado em veículo. O ENS funciona na base do mesmo princípio que os atomizadores motorizados, com a exceção que a corrente de ar que separa o pesticida e o expelle do pulverizador é criada pelos gases de exaustão do veículo e não por um ventilador motorizado. O ENS é usado principalmente em operações de larga escala de controlo de gafanhotos e acrídios. O sistema de exaustão do veículo é modificado, de forma que o cano de escape possa ser tapado para forçar os gases de exaustão ao pulverizador. O cano de escape é destapado quando não se usa o pulverizador. O ENS tem, de fábrica, dois tanques de 50 litros. O OCLALAV modifica seus ENS para ter um tanque de 400 litros. Isso permite que com um tanque se trate uma área muito maior sem necessidade de recarregar o pulverizador. Um ENS, com um tanque de 400 litros, poderá tratar 800 ha, se a dosagem aplicada for 0,5 litro/ha.

O ENS depende do vento para transportar o pesticida à área alvo. A largura da faixa tratada pelo ENS depende da velocidade do vento. O OCLALAV recomenda fazer o tratamento quando a velocidade do vento for de 1 a 6 metros/segundo. O vento de 1 metro/segundo transportará o pesticida de 50 a 100 metros. Um vento mais forte de 6 metros/segundo transportará o pesticida até 1000 metros.

Para recomendações específicas sobre o uso do ENS, ver *Utilisation du Pulvérisateur Monté Sur Pot D'Echappement*, de Jean-Marie Castel, OCLALAV, 1981. Esta referência proporciona informação sobre o tamanho do bico, pressão do escape, largura da faixa, dosagens, velocidade do vento e velocidade do veículo.

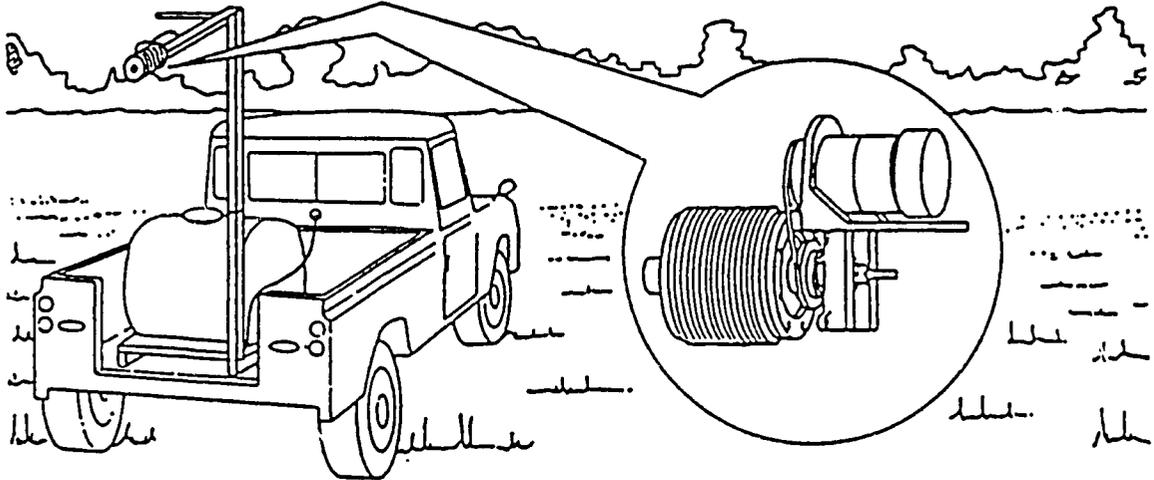
NOTA: O desempenho e a longevidade do equipamento de aplicação do pesticida dependem grandemente do cuidado e manutenção que recebe. **Ler atentamente e seguir as recomendações do fabricante sobre utilização, cuidado e manutenção do equipamento.** Antes de distribuir o equipamento ao campo, assegurar-se de que o pessoal que receberá o equipamento tenha recebido treino total no uso, cuidado e manutenção do equipamento. A maioria dos equipamentos de aplicação de pesticida durarão muitos anos, se devidamente cuidados.

ATOMIZADORES ROTATIVOS



O Atomizador Rotativo é originalmente um atomizador desenvolvido para aplicação aérea de pesticida. Recentemente um fabricante — a Micronair LTD — modificou o AU7000, um dos seus modelos de atomizador rotativo, para montagem em veículo. O princípio da operação do atomizador rotativo é o seguinte: o líquido é gotejado na luva de metal de um manómetro, girando a 2.000–12.000 RPM. A acção giratória separa o pesticida em pequenas gotículas. O tamanho da gotícula depende da velocidade de rotação da luva do manómetro, da malha do manómetro e da viscosidade do pesticida. Quanto mais rápida a rotação da luva do manómetro, tanto menor o tamanho da gotícula produzida. O rácio de fluxo do pesticida é determinado pela pressão no tanque e pelo tamanho da abertura da unidade restrictora variável. Os atomizadores rotativos montados em veículos são accionados por um motor eléctrico ou por um pequeno motor a gasolina de dois tempos. Para os que usam motor eléctrico, é necessário um pequeno gerador auxiliar.

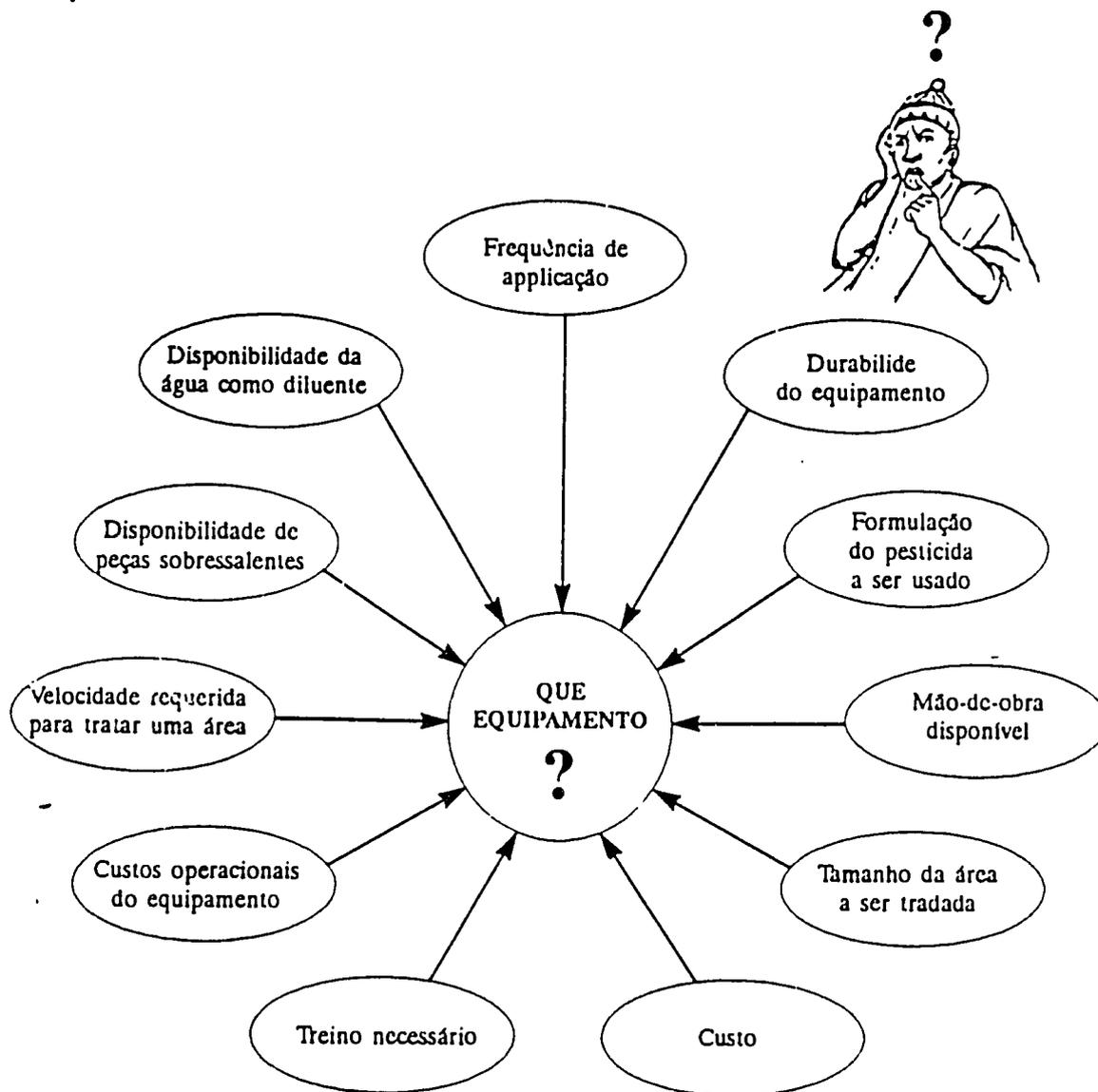
ATOMIZADORES DE DISCO GIRATÓRIO MONTADO EM VEÍCULO



O atomizador de disco rotativo montado em veículo funciona exactamente sob o mesmo princípio que o atomizador de vara com disco rotativo. A única diferença importante é o número de discos. O pesticida líquido UBV é gotejado nos discos e a força centrífuga separa o pesticida em pequenas gotículas. Os modelos montados em veículo são accionados por um pequeno motor eléctrico de 12 volts, alimentado pela bateria do veículo.

Factores a considerar na escolha do equipamento de aplicação

A secção anterior deste manual discutiu certos tipos de equipamento disponíveis à aplicação de pesticidas. A escolha do tipo do equipamento de aplicação, que melhor se adaptará às necessidades, depende de diversos factores. Alguns desses factores são discutidos a seguir.



1. **Formulação do pesticida a ser usado:** O primeiro factor a considerar é o tipo de formulação a ser empregada. Se for escolhida uma formulação granular, então, naturalmente, deve-se usar equipamento de aplicação de grânulos. Se se usar pó seco, produtos granulados e calda, pode-se considerar a compra do equipamento de aplicação que possa ser adaptado a todos os três tipos de formulação, tais como combinação de pulverizador de mochila/polvilhadeira/aplicador de grânulos. Para os factores a serem considerados na escolha de um pesticida, ver a secção deste manual sobre Escolha do Pesticida.

2. **Disponibilidade de pessoal/tamanho da área a ser tratada/frequência da aplicação:** Todos estes três factores são inter-relacionados. O programa de controlos será executado pelo Serviço de Protecção Vegetal ou pelos agricultores? Haverá 200 trabalhadores disponíveis para a operação ou somente 10? A área a ser tratada mede 2 ha ou 2.000? De quanto tempo se necessita para executar a operação de controlo? Todas estas perguntas devem ser consideradas na escolha do tipo adequado de equipamento de aplicação. Se os agricultores aplicarem o pesticida e houver disponibilidade de mão-de-obra, as polvilhadeiras simples poderiam ser usadas na aplicação. Se o Serviço de Protecção Vegetal tiver de tratar grandes áreas com pouca mão-de-obra, talvez então fosse necessário um tipo de equipamento mais requintado.
3. **Características da área a ser tratada:** As características físicas da área a ser tratada devem ser consideradas antes de se escolher o melhor método de aplicação. A área a ser tratada é um arrozal, pasto, cultivo de verduras, cultivo de gramíneas ou outro tipo de área? Em algumas áreas, tais como arrozais inundados, os veículos não podem entrar e, portanto, não se deve escolher um equipamento de aplicação montado em veículo. Para tratar a folhagem de árvores frutíferas, seria necessário ter maquinaria de aplicação que chegasse ao topo das árvores.
4. **Disponibilidade de água:** Haverá água prontamente disponível no local de tratamento para diluir o pesticida? Em caso negativo, não escolher um equipamento destinado a aplicar pesticidas que devam ser diluídos em água, tais como concentrados emulsificáveis ou pós molháveis. Onde não houver disponibilidade de água, será mais apropriado aplicar pós, grânulos, iscas ou ULV. A aplicação de baixo volume com atomizador comum usa apenas cerca de 1/10 do volume de água com relação às aplicações de equipamento com pulverização de alto volume.
5. **Disponibilidade de peças sobressalentes:** Assegurar-se de que haja pronta disponibilidade de peças sobressalentes do tipo e da marca do equipamento de aplicação escolhido. Verificar se no país existe uma representação da fábrica. Se as peças sobressalentes não forem encontradas no mercado local, assegurar-se de que, ao comprar o equipamento, se encomende ao mesmo tempo uma quantidade suficiente de peças sobressalentes.
6. **Durabilidade:** Quanto tempo se espera que dure uma determinada peça do equipamento de aplicação? O fabricante dá garantia do equipamento quando comprado? De modo geral, pode-se dizer que quanto menor o número de partes que se movem num aparelho de aplicação, maior será a sua duração. A longevidade de qualquer aparelho de aplicação depende grandemente do cuidado e da manutenção que recebe. Assegurar-se de que sejam seguidas as recomendações do fabricante a respeito do cuidado e da manutenção do equipamento de aplicação.
7. **Facilidade de uso:** Este factor deve ser considerado tanto do ponto de vista físico como mental. O equipamento de aplicação é fisicamente fácil de ser usado? Os pulverizadores de mochila accionados por alavanca são, de modo geral, fisicamente menos cansativos do que os pulverizadores de mochila tipo trombone. Os pulverizadores de mochila motorizados são ainda mais fáceis de serem usados, se não forem muito pesados. Quanto menos esforço físico exigir o equipamento, maior a possibilidade de o operador fazer um bom trabalho. Considerar também o aspecto mental. Qual o grau de complicação do aparelho a ser usado? Quanto treino será necessário para ensinar os operadores a usarem e manterem devidamente o equipamento? Em geral, quanto mais simples o equipamento, melhor.

8. **Custo inicial:** O custo do equipamento de aplicação varia tremendamente. Quanto dinheiro se deve gastar num equipamento de aplicação? De quantas unidades se necessita? Depois de decidir o tipo de equipamento necessário, comparar os preços de diversos fabricantes desse tipo de equipamento. Entretanto, lembrar que o mais barato nem sempre é a melhor escolha. Examinar a disponibilidade de peças sobressalentes, comparar as garantias oferecidas pelos diversos fabricantes, e, se possível, comparar a confiabilidade de diversos aparelhos examinando a literatura e consultando os colegas.
9. **Custos Operacionais:** Considerar que recursos serão necessários para operar um determinado equipamento de aplicação. Quantas pessoas serão necessárias, quanto combustível a máquina consome, quais os requisitos de manutenção? Comparar os custos operacionais de diversos tipos de equipamento de aplicação, calculando o custo médio para tratar um hectare.

DECISÃO SOBRE O VOLUME DE PESTICIDA A SER USADO

Cálculo da área de superfície a ser tratada

A fim de determinar o volume de pesticida necessário para tratar uma área, deve-se primeiro determinar a dimensão da área a ser tratada. Em alguns casos, será preciso determinar tal dimensão depois da aplicação do pesticida. Apresentamos, a seguir, dois métodos que podem ser usados para determinar a dimensão de uma área. No Anexo figuram exemplos de cálculos com ambos os métodos.

Método I. Passadas: É um método simples que pode ser usado para medir pequenas áreas quando se está a pé.

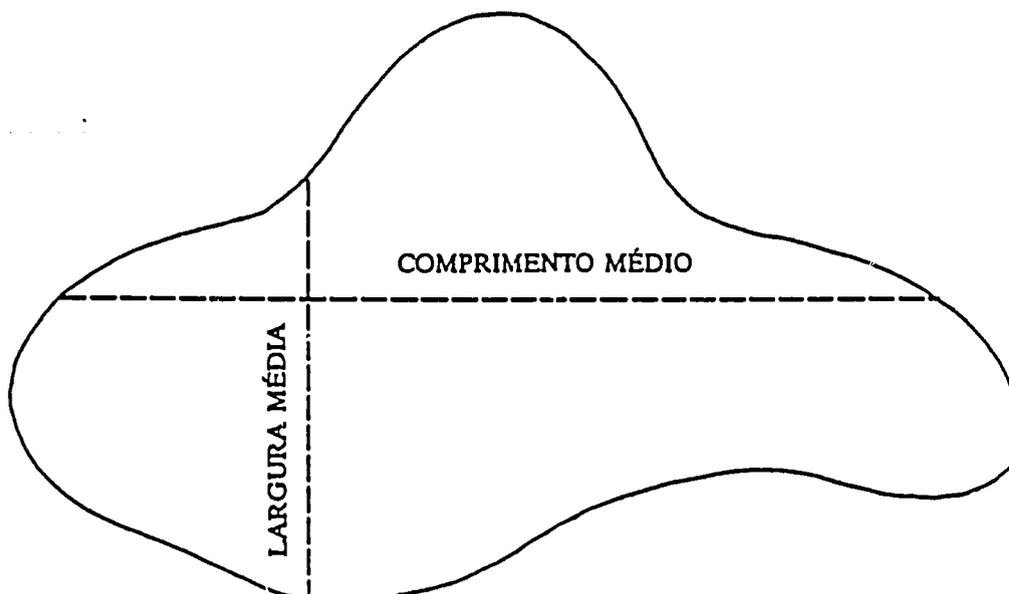
Antes de começar, deve-se saber o comprimento de um passo. O passo da maioria dos homens adultos mede de 60 a 80 cm. A fim de encontrar o comprimento do passo, o usuário deverá andar normalmente durante 10 passos, medir a distância caminhada com uma fita métrica e dividi-la por 10. Isso dará o comprimento médio do passo. Por exemplo, depois de andar 10 passos, mede-se a distância caminhada e verifica-se que mede 7 metros. Portanto, o comprimento do passo são 70 cm.

$$\frac{7 \text{ metros}}{10 \text{ passos}} = 70 \text{ cm/passos}$$

Percorre-se então o comprimento e a largura da área em questão, converte-se os passos a metros e multiplica-se o comprimento pela largura para encontrar a área da superfície.

$$\text{ÁREA} = \text{COMPRIMENTO} \times \text{LARGURA}$$

O único problema deste sistema é que as áreas a serem medidas nem sempre são quadradas. Quando se está medindo uma área não quadrada, deve-se adotar a melhor estimativa possível da **largura média** e do **comprimento médio** da área e usar essas cifras para calcular a área da superfície.



Método II. Usar veículo com um odômetro. Este método é comumente usado para determinar o tamanho de uma grande área onde um veículo foi usado para o tratamento. Se o tratamento for feito com um atomizador montado no cano de escape, este será um bom método para calcular a área tratada.

1. Observar a quilometragem do odômetro do veículo antes de começar o tratamento. Anotá-la para não esquecê-la.
2. Tratar a área observando **quantas passagens** são feitas em toda a área e a **distância entre as passagens**.
3. Concluído o tratamento, anotar a quilometragem do odômetro.
4. Usando a fórmula abaixo, calcular a área de superfície tratada.

$$(D - [(n - 1) \times L]) \times L = \text{área tratada em hectares}$$

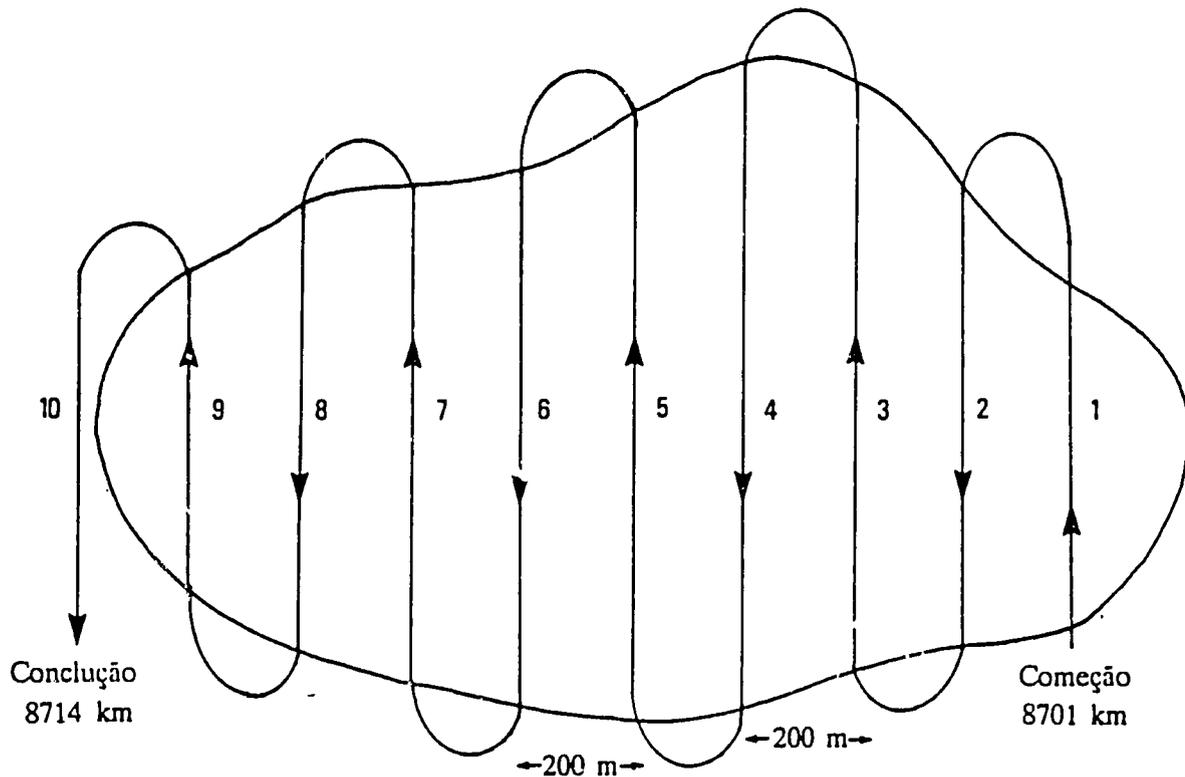
D = distância dirigida durante o tratamento em **hectômetros**. Para encontrar a distância em hectômetro, subtrair a quilometragem antes do tratamento da quilometragem depois do tratamento e multiplicar por 10.

n = número de passagens.

L = distância entre as passagens em **hectômetros**.

NOTA: 1 hectómetro = 100 metros.

- para converter metros a hectómetro, dividir por 100.
- para converter quilómetros para hectómetros, multiplicar por 10.



$$D = (8714 - 8701) \times 10 = 130 \text{ hectómetros}$$

$$n = 10$$

$$L = 200/100 = 2 \text{ hectómetros}$$

$$\text{Área tratada} = (130 - [(10 - 1) \times 2]) \times 2 = 224 \text{ hectares}$$

Portanto, a área tratada mede 224 hectares.

Calibragem do equipamento de aplicação

O que é calibragem?

Calibragem é medir o volume de pesticida aplicado por determinado equipamento numa área. Chama-se "índice de descarga". Os índices de descarga são geralmente expressos em litros/hectare ou quilogramas/hectare.

Quando a calibragem é necessária?

Nem sempre a calibragem é necessária. Se a recomendação de um pesticida indicar que se deve misturar um litro de uma formulação de pesticida com 100 litros de água e, em seguida, pulverizar as plantas até as folhas gotejarem, não há necessidade de calibrar o pulverizador.

Entretanto, em outros casos é necessário. Suponhamos que o usuário queira aplicar um litro de um concentrado emulsificável por hectare. Ele dispõe de um pulverizador com capacidade para 10 litros. Quanto pesticida deve acrescentar ao tanque pulverizador a fim de aplicar uniformemente 1 litro de formulação sobre todo um hectare?

É impossível responder essa pergunta, se não se souber qual o índice de descarga do pulverizador.

Como calibrar?

Há mais de uma forma de calibrar a maioria dos tipos de equipamento de aplicação. O método usado depende do tipo de equipamento em questão e da preferência pessoal. Descrevem-se, a seguir, dois métodos comumente usados.

Método I. O método mais simples de calibragem é medir a área, tratá-la, determinar a quantidade de material aplicado à mesma e, em seguida, calcular a quantidade que o aparelho aplicaria por hectare. Este método pode ser usado praticamente para qualquer tipo de equipamento de aplicação. Na calibragem de maquinaria para formulações que devem ser diluídas em água, é melhor usar água durante a operação de calibragem. Se a máquina for usada para aplicar uma formulação que não será diluída, deve-se consultar as notas especiais no fim desta seção. As medidas a serem tomadas para este método são indicadas abaixo e exemplos para ambos os métodos podem ser encontrados no Anexo.

1. Medir a área. Poderá ser de 10 m², 100 m², 1000 m² ou 1 ha, dependendo do tamanho do aparelho.
2. Encher o aparelho com material adequado e tratar a área.
3. Determinar quanto foi aplicado, tomando a encher o aparelho até o mesmo nível inicial. Sabe-se agora a quantidade de material aplicado à superfície medida. Pode-se facilmente converter essa informação à quantidade aplicada/hectare. Lembrar:

$$1 \text{ hectare} = 10.000 \text{ m}^2$$

Método II. O segundo método de calibragem é geralmente mais rápido do que o primeiro, embora possivelmente mais complicado. As etapas implicadas neste método são descritas a seguir:

1. Encher o aparelho com o material apropriado de calibragem, que será o pesticida ou um substituto do pesticida, como a água.
2. Pôr o aparelho de aplicação a funcionar durante 5 minutos.

3. Encher o aparelho até o mesmo nível inicial e medir essa quantia. Essa operação produzirá a quantia de material aplicado em 5 minutos. Em certos casos, poderia ser mais fácil recolher o material que sai do aparelho e medir directamente essa quantidade, em vez de medir a quantidade necessária para encher o aparelho.
4. Dividir a quantidade de material aplicado em 5 minutos por cinco e determinar o montante aplicado em um minuto.
5. Determinar a velocidade do pulverizador em **metros/minuto**.
 - Se o aparelho for carregado na mão, medir simplesmente a distância em metros que a pessoa que faz o tratamento caminha num minuto. Isso dará a velocidade em metros/minuto.
 - Se o aparelho estiver montado num veículo, equipado com odómetro, multiplicar a quilometragem/hora do odómetro por 17 para obter a quantidade em metros/minuto. Por exemplo, 10 km/hora = 170 m/minuto.
6. Medir a largura da faixa tratada pelo aparelho. Para um pulverizador de mochila isso pode ser um metro. Para um pulverizador UBV grande, tal como um atomizador montado no cano de escape, poderia ser 300 metros ou mais.
7. Calcular a superfície tratada num minuto. Faz-se isso multiplicando a velocidade do pulverizador (etapa 5) pela largura da faixa tratada (etapa 6). Por exemplo, se a velocidade do pulverizador for 100 m/minuto e a largura da faixa tratada 5 m, então a superfície tratada num minuto será 500 m².
8. Calcular o tempo necessário para tratar um hectare. Divide-se a área da superfície de um hectare, 10.000 m², pela área da superfície tratada num minuto. Por exemplo, se o aparelho tratar 500 m²/minuto, divide-se a área de um hectare, 10.000 m² por 500 e obtém-se o resultado de 20 minutos por hectare.
9. Calcular a quantidade de material aplicado por hectare. Multiplica-se a quantidade de material aplicado/minuto (etapa 4) pelo número de minutos necessários para tratar um hectare (etapa 8). Por exemplo, suponhamos que o aparelho aplique 5 litros/minuto e leve 20 minutos para tratar um hectare. Portanto, ele aplicaria 100 litros/hectare.

Tal como no primeiro método, este pode ser usado para qualquer tipo de equipamento de aplicação. No caso das formulações a serem diluídas em água antes da aplicação, deve-se calibrar o aparelho com água. Para as formulações que não podem ser diluídas, deve-se usar o próprio pesticida para calibrar o aparelho.

Calibragem do equipamento usado na aplicação de pesticidas não diluíveis

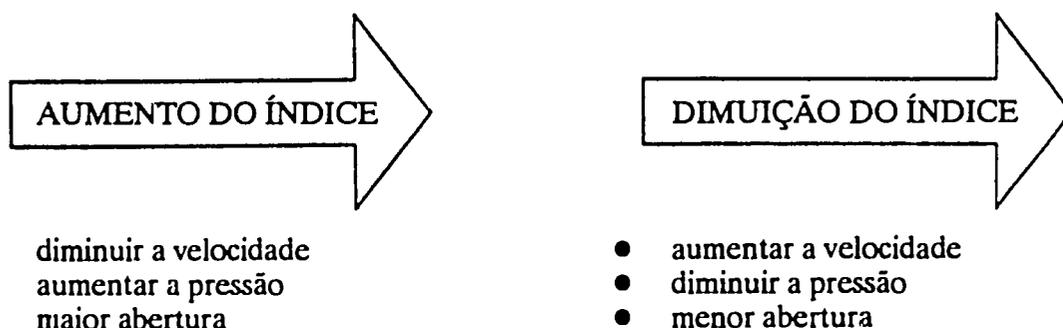
Para calibrar o equipamento usado na aplicação de pesticidas que não serão diluídos antes da aplicação, tais como polvilhadeiras, equipamento de aplicação de grânulos e de isca, bem como pulverizadores UBV, pode-se usar qualquer dos dois métodos descritos anteriormente. Uma diferença é que nunca se deve usar água para calibrar esses aparelhos. É evidente que a água não pode ser usada para calibrar equipamento destinado à aplicação de pesticidas secos. Para esse tipo de aparelho a calibragem deve ser feita com o pesticida a ser aplicado. O mesmo é válido para os pulverizadores UBV. Estes devem ser calibrados com o próprio pesticida

ou com um óleo que tenha aproximadamente a mesma viscosidade. A viscosidade é a propriedade dos líquidos que determina a rapidez com que serão descarregados.

Uma segunda diferença é que, como essas formulações não são diluídas, não se pode variar a quantidade aplicada mudando a percentagem do pesticida numa solução. Há três formas de mudar o índice de aplicação do equipamento usado para aplicar pesticidas que não se diluam antes do tratamento:

1. Variar a velocidade a que o aparelho se move no campo. Um aumento da velocidade diminuirá a quantidade do pesticida aplicado por área de superfície. Dobrando-se a velocidade com que o aparelho faz o tratamento, será possível diminuir pela metade a quantidade aplicada. Por exemplo, no caso da aplicação de um litro/hectare a 5 km/hora, para diminuir o índice para ½ litro/hectare bastará aumentar a velocidade para 10 km/hora.
2. Variar a pressão do aparelho. O aumento da pressão aumentará a quantidade de pesticida aplicado. Uma diminuição da pressão diminuirá a quantidade de pesticida aplicado. Se o pulverizador estiver equipado com manómetro, pode-se dobrar a quantidade aplicada aumentando-se a pressão por quatro. Por exemplo, se o índice de descarga de um pulverizador for 1 litro/hectare a uma pressão de 1,5 bars e desejar-se aumentar o índice de descarga para 2 litros/hectare, será necessário aumentar a pressão para 6 bars.
3. Variar o tamanho da abertura pela qual o pesticida sai do aparelho. Quanto maior a abertura, maior a quantidade de pesticida que será descarregada. No caso de pulverizadores, isso significa variar o diâmetro do bocal. No caso do equipamento de aplicação de pó, grânulos e iscas, significa ajustar o tamanho da abertura do depósito alimentador de pesticida e do soprador.

PARA VARIAR O ÍNDICE DE APLICAÇÃO:



Dosagens de pesticida

Depois de escolher o pesticida e o equipamento de aplicação do mesmo, outra decisão crítica refere-se à quantidade de pesticida a ser usada. Tal quantidade chama-se "dosagem".

É muito importante aplicar a quantidade correta de pesticida durante as operações de controlo. Se se usar uma quantidade demasiadamente pequena, é provável que a praga alvo não seja controlada. Se a quantidade recomendada for ultrapassada, pode-se causar prejuízo às plantas, ao homem e ao meio ambiente, além de ser desperdício de pesticida.

Os agentes de campo que aplicam o pesticida geralmente recebem um conjunto de diretrizes a serem seguidas. Isso ajuda-os a decidir que pesticida usar e a dosagem necessária para um determinado problema de praga. O Serviço Nacional de Protecção Vegetal deve dar anual-

mente aos supervisores recomendações específicas actualizadas, com base na disponibilidade de produtos químicos na ocasião, bem como quaisquer alterações no uso ou nas dosagens recomendadas pelos pesquisadores, pelos fabricantes ou por entidades regulamentadoras.

As diretrizes mais úteis para o pessoal de campo são as preparadas pelo pessoal técnico de nível superior, com base em factores específicos, tais como disponibilidade local de formulações, de água ou de outros diluentes, xícaras de medida e equipamento de aplicação. Em muitos lugares, os operadores talvez disponham somente de quatro ou cinco produtos químicos e cada um deles poderá estar contido em uma ou duas formulações. Portanto, necessita-se apenas de um diagrama simples que faça uma listagem dos produtos químicos e das formulações disponíveis.

Medidas comuns

Talvez seja mais conveniente medir os pesticidas em latas vazias, em caixas de fósforos ou em outros recipientes de fácil disponibilidade do que pesar uma quantidade de pesticida em várias balanças cada vez que se tenha de fazer uma aplicação. Inicialmente, deve-se fazer uma série de pesagens, a fim de determinar o volume que um recipiente poderá conter. Por exemplo, pode-se pesar uma lata vazia de pasta de tomate e concluir que pesa 20 gramas. Ao ser novamente pesada depois de enchida com o pó pesticida, verifica-se que pesa 170 g. Sabe-se agora que o peso de pó que ela pode conter é $(170-20) = 150$ g. NOTA: varia muito a densidade do pó, dos grânulos e dos pós molháveis. A lata que contém 150 g de pó pode também conter 200 g de grânulos ou 175 g de pó molhável. Uma vez determinado quanto um recipiente pode conter, escrever essa quantia no recipiente. Assegurar-se que o recipiente seja marcado com o aviso "PERIGO — VENENO — PESTICIDAS" e mantê-lo em lugar seguro, de forma que não seja acidentalmente usado para beber ou cozinhar.

Preparação das dosagens recomendadas

A página seguinte apresenta um exemplo de planilha para o pessoal técnico usar na preparação das dosagens recomendadas para o pessoal de campo. Observar que há espaço para dosagens expressas em medidas comumente usadas no local, bem como para medidas do sistema métrico. Uma vez concluída a planilha, pode-se preparar um diagrama simples para o pessoal de campo. No Anexo figura uma amostra desse diagrama. O seu formato poderá ser adaptado às necessidades específicas do país. Pode-se preparar diagramas separados para cada cultivo. Pode-se fazer recomendações específicas para diferentes espécies de insecto da mesma família ou recomendações mais gerais. Em alguns casos, as recomendações podem variar de acordo com a estação do ano.

Uma vez formuladas as recomendações, o pessoal técnico deve testá-las a fim de assegurar-se que haja cobertura e controlo adequados. Se a cobertura não for adequada, deve-se variar as dosagens ou diluições de acordo com o caso.

**Recomendações de Dosagens de Pesticidas:
Modelo de Planilha a Ser Preparada Pelo
Pessoal Técnico do Serviço de Protecção Vegetal**

Cultivo	Praga	Pesticida	Dosagem/ha (i.a.)	Formulação disponível	Dosagem/ha (formulação) ¹	Atomizador motorizado Dosagem/tanque ²		Pulverizadores manuais de mochila Dosagem/tanque ²		Notas sobre aplicação
						medida métrica	medida comum	medida métrica	medida comum	
X	Lagarta militar	A	0,85 kg	85 PM	1,0 kg					
	Gafanhoto	A	1,0-1,5 kg	85 PM	1,2 kg (S)					
					1,8 kg (A)					
		B	1,0-2,5 kg	10 P	10,0 kg (S)					
	Abelhas que se alimentam de flores ou grãos	B	2,0 kg	10 D	25,0 kg (A)					
					2,0 litre					
		D	1,0-1,5	60 CE	20,0 kg					
					1,7 litre (N)					
	Insectos sugadores				2,5 litre (A)					

* Estas colunas devem ser incluídas no diagrama de recomendações de dosagem dadas aos aplicadores de pesticida.

¹ Calcula-se formulação de dosagem/ha dividindo-se a dosagem/ha do ingredient activo (i.a.) pela percentagem do i.a. na formulação (por exemplo, 0,85 kg + 85% = 1,0 kg).

² Calcula-se a dosagem/tanque dividindo-se a dosagem/ha da formulação pelo número de tanques necessários para pulverizar 1 hectare (obtido mediante prévia calibragem do pulverizador).

NOTA: Informação obtida de livros de referência, relatórios de pesquisas, rótulos de pesticidas, etc. O cálculo baseia-se na disponibilidade local de formulações e de equipamento de aplicação, S = saltão, A = adultos, N = ninfas.

A dosagem depende da fase de crescimento

Às vezes a dosagem de pesticida é formulada para cobrir uma série de valores. Por exemplo, uma dosagem pode ser 1,2 - 1,8 kg por hectare. Deve-se usar 1,2 kg ou 1,8 kg ou um valor entre estes dois? Como regra geral, usar o valor mínimo se o insecto e/ou a planta afectada estiver na fase inicial de crescimento. Por exemplo, usar a dosagem mínima no tratamento de lagartas na fase de metamorfose em plantas novas de cereais. Usar o valor da dosagem máxima se o insecto e/ou a planta onde se encontra estiver na fase de maturação.

Diluição

No caso de certas formulações (CE, PM, SP, S e F), quando se sabe quanto pesticida formulado é necessário para tratar uma área, deve-se decidir quanta água ou diluente se deve usar. Este tópico é discutido na secção sobre calibragem (p.47). A decisão depende do **tipo de pulverizador** de que se dispõe e a **fase de crescimento da planta**. Índices maiores de diluição podem ser usados em plantas altas, como milho preto ou milho nas fases finais de crescimento. No caso de plantas cerealíferas novas ou de cultivos de crescimento lento, tais como man-carras ou verduras, pode-se conseguir cobertura adequada diluindo o pesticida formulado num volume muito mais baixo de diluente. Isso é possível porque se pode andar mais rápido quando o pulverizador está voltado para cultivos baixos e porque há uma área de superfície de plantas menor a ser coberta. Deve-se usar a quantidade mínima de diluente requerida para uma cobertura adequada. Isso acelera a operação, porque se gasta menos tempo no reabastecimento. Também é fisicamente menos cansativo para o operador e manterá a um mínimo o trabalho requerido para levar o diluente ao campo.

Cálculos da dosagem de pesticida

Em certos casos, deve-se fazer cálculos a fim de aplicar a dosagem correcta do pesticida sobre a área alvo. As dosagens podem ser expressas de diversas formas. Seis tipos diferentes de recomendações de dosagem de pesticida são explicados abaixo. Dá-se também um exemplo dos cálculos necessários para aplicar a dosagem correcta.

1. Volume de pesticida a ser misturado com um determinado volume de água.

Suponhamos que o rótulo do pesticida indique que um litro da formulação deve ser misturado com 100 litros de água e pulverizado sobre plantas até ficarem pingando.

O usuário leu essas recomendações mas a capacidade do seu pulverizador de mochila é de apenas 10 litros. Que quantidade da formulação se deve acrescentar ao tanque a fim de seguir a recomendação?

Solução: 10 litros são 1/10 de 100 litros. Portanto, deve-se acrescentar 1/10 de um litro da formulação para cada carga completa do pulverizador. 1/10 de um litro são 100 ml.

2. Peso do ingrediente activo a ser misturado com um determinado volume de água.

O supervisor indica que se deve usar 500 g do ingrediente activo de Malation em 100 litros de água para pulverizar um campo infestado de vaquinhas. Ele entrega um tambor de Malation 50CE e um pulverizador de mochila de 10 litros. O que o usuário deve fazer?

O Malation 50CE significa que se trata de um concentrado emulsificável de Malation com 50% de ingrediente activo. Um litro de Malation 50CE tem 500 g de ingrediente activo. Portanto, deve-se usar um litro da formulação para cada 100 litros de água. O pulverizador de mochila contém 10 litros que são 1/10 de 100 litros. Portanto, deve-se usar 1/10 de um litro da formulação para cada carga do pulverizador de mochila. 1/10 de um litro são 100 ml. Os 100 ml conterão 50 g do ingrediente activo.

3. Volume de pesticida para tratar um hectare.

O rótulo de um pesticida indica que se deve aplicar ½ litro de Fenitrothion 50CE por hectare. Dispõe-se de um pulverizador montado em veículo, com capacidade para 100 litros. Quanto Fenitrothion 50CE se deve colocar no tanque do pulverizador?

Não se pode resolver esse problema, a não ser que se conheça o índice de líquido que o pulverizador aplica por hectare. Chama-se isso índice de descarga do pulverizador. A fim de determinar o índice de descarga de um pulverizador, ver a secção deste manual sobre Calibragem.

Suponhamos que o índice de descarga seja de 50 litros por hectare. O pulverizador contém 100 litros e o índice de descarga é de 50 litros/hectare. Portanto, uma carga completa do pulverizador conterá o suficiente para tratar 2 hectares. Recomenda-se então aplicar ½ litro da formulação por hectare. Portanto, deve-se acrescentar um litro da formulação por tanque cheio do pulverizador, podendo-se assim tratar dois hectares antes de reabastecer.

4. Peso do ingrediente activo a ser aplicado por hectare.

Esta é uma das formas mais comuns de recomendação de dosagem de pesticida. Um especialista indicou que um problema de pragas fosse tratado com 500 g de Malation por hectare. Dispõe-se de um tambor de Malation 50CE e de um pulverizador de mochila que contém 20 litros. O índice de descarga do pulverizador é de 400 litros/hectare. Quanto Malation 50CE se deve acrescentar por carga completa do pulverizador?

O pulverizador contém 20 litros e o índice de descarga é de 400 litros por hectare. Portanto, deve-se usar 20 cargas completas do pulverizador para tratar um hectare.

A dosagem recomendada é de 500 g do ingrediente activo por hectare. Cada litro de Malation 50CE contém 500 g do ingrediente activo. Portanto, necessita-se de um litro da formulação por hectare.

Este litro deve ser dividido uniformemente entre as 20 cargas do pulverizador. Um litro dividido por 20 = 1/20 de um litro por vaporizador. 1/20 de um litro são 50 ml.

Exemplo 2: O usuário distribuiu Propoxur 2% em pó aos agricultores para controlar os gafanhotos. A dosagem recomendada de Propoxur é 1 kg de ingrediente activo por hectare. O agricultor que recebe o pesticida tem 5 hectares para tratar. Quantos quilogramas de Propoxur 2% em pó se deve dar a ele?

O Propoxur 2% em pó tem 20 g de ingrediente activo por quilograma de formulação (2% x 1 kg = 20 g). Para cada hectare, a dosagem desejada é um quilograma de ingrediente activo. Portanto, deve-se aplicar 50 kg de Propoxur 2% em pó por hectare para obter um índice de 1 quilograma de ingrediente activo por hectare.

Se o agricultor tiver 5 hectares a serem tratados, deve-se dar a ele 250 kg da formulação Propoxur 2%.

Uma fórmula útil a ser usada nesse tipo de cálculo é a seguinte:

$$\frac{\text{número de hectares} \times \text{dosagem i.a./hectare}}{\text{gramas de i.a./kg de formulação}} = \text{kg de formulação necessários}$$

$$\frac{5 \text{ hectares} \times 1000 \text{ g/ha}}{20 \text{ g/kg}} = 250 \text{ kg}$$

5. Percentagem de ingrediente activo numa solução

A recomendação indica que, a fim de controlar uma certa doença fúngica das batatas, conhecida como definhamento *Verticillium*, as sementes de batatas sejam mergulhadas, antes do plantio, numa solução de 2% do fungicida Captan.

O usuário tem um saco de Captan 80PS (PS significa pó solúvel, uma formulação semelhante aos pós molháveis) e quer produzir 10 litros de uma solução de 2% para mergulhar as sementes. Quanto Captan 80SP se deve acrescentar a 10 litros de água para obter uma solução de 2%?

A forma mais fácil de resolver problemas deste tipo é usar uma fórmula. A fórmula é a seguinte:

$$\frac{\text{Litros de solução desejada} \times \% \text{ da solução desejada}}{\% \text{ de ingrediente activo na formulação}} = \text{Quantidade a ser acrescentada ao volume de água}$$

$$\frac{10 \text{ l} \times 2}{80} = 0,25 \text{ kg} = 250 \text{ g}$$

Portanto, deve-se acrescentar 250 g de Captan 80SP a 10 litros de água para obter uma solução de 2%.

6. Percentagem de ingrediente activo misturado com uma isca.

Para combater gafanhotos em campos de milho preto, um técnico recomendou o uso de uma isca. A isca deve ser feita usando-se Propoxur 75PM e farelo de milho preto. A percentagem de ingrediente activo na isca deve ser 2% por peso. Quanto Propoxur 75PM se deve misturar com 100 kg de farelo de milho preto para obter uma isca de 2%?

Fórmula:

$$\frac{\text{Kg de isca desejada} \times \% \text{ i.a. desejado}}{\% \text{ de i.a. na formulação}} = \text{Quilogramas de formulação a serem acrescentados ao total desejado}$$

$$\frac{100 \text{ kg} \times 2}{75} = 2,667 \text{ kg}$$

Portanto, deve-se acrescentar 2,667 kg de Propoxur 75PM a 100 kg de farelo de milho preto para obter uma isca de 2%.

APLICAÇÃO DE PESTICIDAS

O QUE FAZER ANTES DA APLICAÇÃO

Vestuário protector

A causa mais comum de envenenamento por pesticida de operadores é o contacto pela pele. Certos pesticidas entram no corpo muito rapidamente através da pele. Soluções oleosas (UBV) e concentrados emulsificáveis podem ser especialmente perigosos. A maioria dos pesticidas derramados na pele é absorvida nos primeiros minutos. Se o pesticida for derramado na pele, o usuário deverá lavar-se imediatamente. A fim de diminuir ao máximo o contacto entre a pele e os pesticidas, usa-se com frequência vestuário protector ao trabalhar com pesticidas. O vestuário protector inclui fato-macaco, luvas, botas, óculos protectores, chapéu e máscara de respiração. O vestuário protector deve ser lavado com frequência e separadamente das outras roupas.

Tomando-se cuidados especiais, pode-se usar certas formulações de pesticidas menos tóxicos sem vestuário especial. Entretanto, os operadores **nunca** devem usar pesticidas sem sapatos, sem calças compridas ou sem camisas de manga comprida. Sempre que possível deve-se usar luvas, especialmente ao se transferir concentrados de um recipiente a outro ou ao serem misturados. **Nunca** se deve dar aos pequenos agricultores pesticidas que sejam tão tóxicos que se torne absolutamente necessário usar vestuário que não sejam luvas, calças compridas e camisa.



Luvas



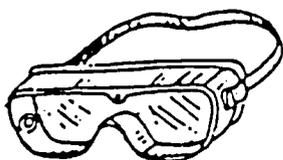
As luvas devem ser feitas de neoprene sem forro e ter comprimento até o cotovelo. As luvas devem ser usadas por baixo das mangas do fato-macaco. Não enfiar as mangas nas luvas, porque qualquer derramamento de pesticida nas mangas correrá para dentro das luvas. Verificar com frequência a existência de buracos nas luvas, enchendo-as com água e espremendo-as. As luvas com furos devem ser descartadas. Nunca usar luvas de algodão ou de couro, porque estes materiais podem absorver o pesticida e retê-lo perto da pele por muito tempo. Ao fazer limpeza após um tratamento de pesticida, **lavar as luvas ao removê-las** a fim de evitar a contaminação das mãos.

Botas



Usar botas de neoprene, cujo comprimento se estenda até a metade da perna. As solas das botas devem ser suficientemente grossas de modo a evitar furos causados por espinhos. Sempre usar as botas por dentro das pernas das calças, a fim de evitar que o pesticida escorra pela perna da calça e penetre até os pés. As botas devem ser lavadas com frequência por dentro e por fora.

Óculos protectores



Os óculos protectores devem sempre ser usados durante as operações de mistura ou abastecimento ou quando se estiver trabalhando com produtos químicos altamente tóxicos. Devem encaixar-se perfeitamente. Devem ser lavados após o uso com água e sabão.

Chapéu

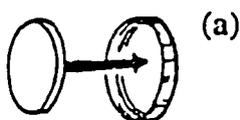


É muito importante proteger a cabeça contra a exposição aos pesticidas. Os pesticidas são absorvidos mais rapidamente através do couro cabeludo do que de muitas outras áreas do corpo. Deve-se usar chapéu de plástico. Os melhores são os de aba larga. Se não houver disponibilidade de chapéu de plástico, qualquer chapéu é melhor do que não usar chapéu.

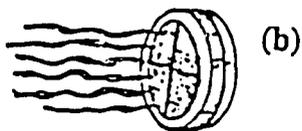
Máscara de respiração



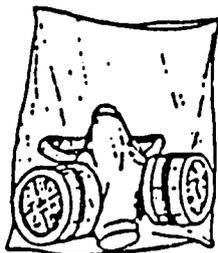
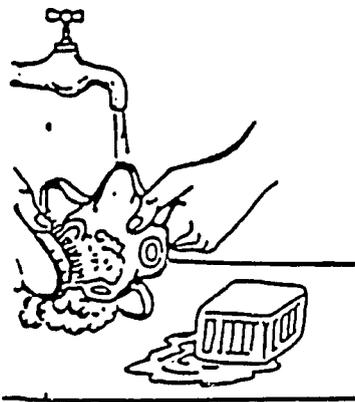
Uma máscara do tipo cartucho, com um filtro adequado para a proteção contra pesticidas, deve ser usada quando se trabalhar com determinados produtos químicos. Este tipo de máscara cobre o nariz e a boca e geralmente tem dois filtros substituíveis. Os filtros devem ser mudados quando a respiração se tornar difícil ou depois de oito horas de uso. Após cada uso, remover os filtros e lavar a peça do rosto com água e sabão. As máscaras devem ser guardadas em lugar limpo e seco, distante dos pesticidas. O melhor lugar para guardar a máscara é um saco de plástico forte. Deve-se dispensar cuidado especial à limpeza e manutenção da máscara de respiração.



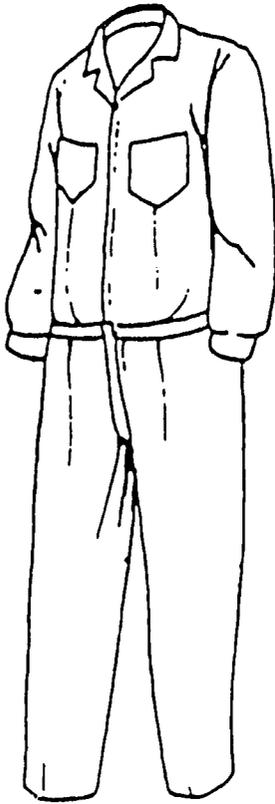
Se não houver uma máscara de respiração do tipo cartucho, usar um lenço ou um turbante para cobrir o nariz e a boca. Ambos devem ser lavados cuidadosamente após a aplicação do pesticida.



Por melhor que sejam o desenho e fabricação de uma máscara de respiração, se não for devidamente cuidada e mantida, não oferecerá proteção. As duas falhas seguintes são consideradas as mais comuns: 1) não lavar de quando em vez a peça do rosto com água e sabão; e 2) não trocar regularmente os cartuchos ou tubos do filtro.



Fato-Macaco



Usar fato-macaco que cubra todo o corpo do pescoço ao tornozelo. Um brim leve é o melhor material para o clima quente de África. Após cada uso, lavá-lo com água e sabão. Cada operador deve ter, no mínimo, dois fatos-macaco, de forma que um possa ser lavado enquanto o outro está a ser usado.

Precauções de segurança

Os pesticidas são substâncias perigosas que podem causar doença e morte aos operadores se manuseados, armazenados ou aplicados sem as necessárias precauções de segurança. A segurança deverá ser sempre o elemento mais importante a ter em mente quando se trabalhar com pesticidas. Figura, a seguir, uma lista de precauções de segurança a serem tomadas antes do tratamento com pesticida.

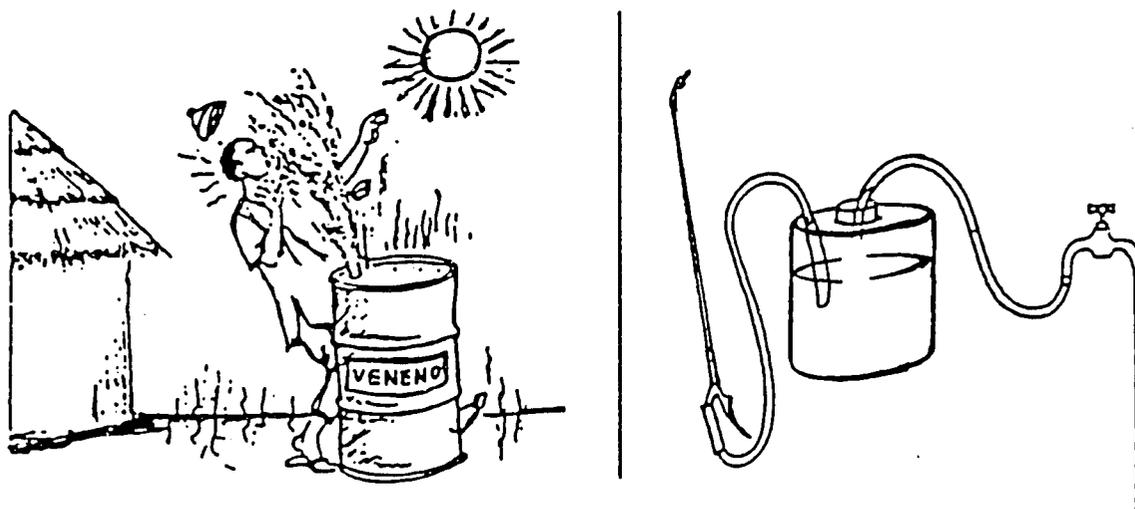
1. Ao levar o pesticida do depósito para o local de tratamento, observar as precauções de segurança recomendadas na secção deste manual sobre Transporte de Pesticidas.
2. Ter à mão bastante água e sabão no local de aplicação para emergências ou limpeza.
3. Ter todo o vestuário protector necessário (ver a secção Vestuário Protector).
4. Sempre escolher o pesticida eficiente mais seguro (ver a secção sobre Escolha do Pesticida).
5. Nunca trabalhar sozinho. Ter sempre ao menos uma outra pessoa no local de aplicação em caso de acidente.

6. Avisar os moradores da área que será feito um tratamento. Dizer-lhes que eles e seus animais deverão ficar distantes da área durante o tratamento. Na maioria dos casos, devem ser avisados para não reentrar na área durante 24 horas após o tratamento.
7. Verificar o equipamento de aplicação, a fim de assegurar-se de que esteja funcionando devidamente antes de abastecer o tanque. Isso inclui certificar-se de que não haja vazamentos.

Mistura e abastecimento de tanques

A operação de mistura e abastecimento é considerada o momento de maior risco para acidentes com pesticidas.

1. Usar o vestuário protector.
2. Sempre misturar e abastecer ao ar livre, a fim de evitar os vapores de pesticida que podem concentrar-se em áreas fechadas.
3. Ficar contra o vento durante as operações de mistura e abastecimento.
4. Abrir os recipientes de pesticidas com o máximo cuidado. Tambores de metal e garrafas de vidro às vezes estão sob alta pressão, especialmente se estiverem expostos ao sol. Abrir a tampa lentamente, até ouvir o ruído de que a pressão foi equalizada antes de tirar completamente a tampa. Isso evitará que o pesticida jorre do recipiente. No caso de pesticidas armazenados em sacos, é melhor abri-los com uma faca a fim de evitar que saia uma nuvem de pó fino à medida que os sacos são abertos. Manter o rosto o mais distante possível do recipiente que está a ser aberto.



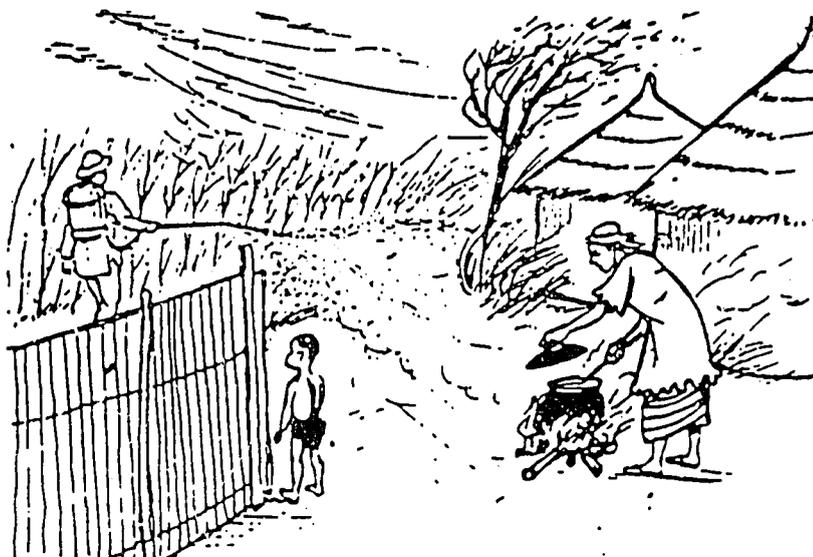
5. Se se estiver a acrescentar água ao tanque do pulverizador com uma mangueira, manter a extremidade da mangueira acima da superfície de líquido no tanque. Isso evitará que o pesticida retroceda na mangueira quando se fechar a torneira.

6. Pôr no tanque somente a quantidade suficiente de pesticida para o trabalho que se está a fazer. Vedar os recipientes quando se terminar de despejar o pesticida do recipiente para o tanque ou depósito do pulverizador.

Considerações atmosféricas

As condições atmosféricas locais antes do tratamento do pesticida, bem como durante e logo após o mesmo podem afectar enormemente os resultados do tratamento. A velocidade do vento, a temperatura e a possibilidade de chuva devem ser avaliadas antes de começar o tratamento com o pesticida. Esses factores são discutidos pormenorizadamente a seguir.

Vento: Um problema frequentemente encontrado durante as aplicações de pesticida é o facto de o pesticida ser levado pelo vento para longe do local alvo. Chama-se isso "propagação". Se uma grande quantidade de pesticida se propagar para longe do local alvo, há uma boa possibilidade de que a praga ou pragas visadas não sejam controladas. A propagação também pode prejudicar o meio ambiente, porque o pesticida está a ser aplicado numa área onde não deveria sê-lo. Os pesticidas que se propagam às fontes de água ou às áreas habitadas podem causar graves prejuízos ao homem e aos organismos não visados.



Certas formulações de pesticidas são mais susceptíveis à propagação do que outras. Borrifos finos e pós propagam-se mais rapidamente. As formulações granuladas propagam-se muito pouco. No caso de formulações pulverizadas, quanto menor o tamanho da gotícula, maior a distância a que se propagarão as partículas. As aplicações de baixo volume (atomizadores comuns) e as de Ultra Baixo Volume (UBV) são as mais inclinadas à propagação.

Como regra geral:

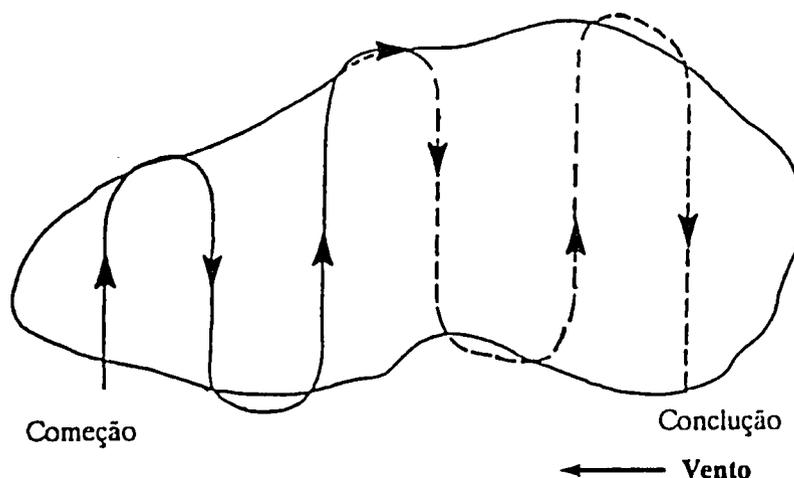
**EVITAR A APLICAÇÃO DE PESTICIDA EM VAPORIZAÇÃO E PÓS QUANDO
A VELOCIDADE DO VENTO FOR SUPERIOR A 4 METROS/SEGUNDO**

A velocidade do vento pode ser medida com um anemómetro. Há modelos simples de mão que são baratos. Caso não se disponha de um anemómetro, o diagrama abaixo pode ser usado para calcular a velocidade do vento.

Diagrama da força do vento

DESIGNAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES AO NÍVEL DO SOLO	METROS/SEGUNDO	
		Média	Extremos
Calmo	A fumaça sobe verticalmente	0	0,0-0,2
Ligeiras baforadas de vento	A fumaça acompanha as oscilações do vento	0,8	0,3-1,5
Brisa leve	Sente-se o vento no rosto. Movimentam-se as folhas das árvores	2,4	1,6-3,0
Brisa suave	As folhas e pequenas plantas movem-se continuamente, uma bandeira leve movimenta-se com o vento	4,3	3,4-5,4
Brisa moderada	Levantam-se pó e pedaços de papel, movem-se pequenos galhos	6,7	5,5-7,9

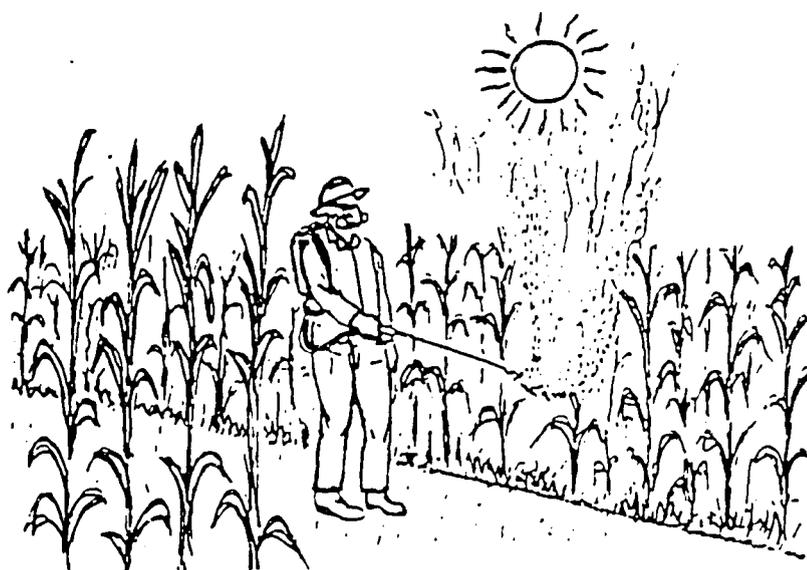
No caso de determinados tipos de aplicação de pesticidas, uma certa velocidade do vento é necessária. Tal é o caso dos atomizadores montados no cano de escape e de outros pulverizadores UBV, usados em diversos países de África. Esse tipo de equipamento depende do vento para levar o pesticida ao local desejado. O OCLALAV recomenda uma velocidade de vento de 1 a 6 metros/segundo ao se aplicar pesticidas com um atomizador montado no cano de escape. Quando o vento for inferior a 1 m/segundo ou superior a 6 m/segundo, não se deve fazer aplicações.



Verificar a direção do vento antes de começar o tratamento, a fim de evitar exposição à propagação de pesticida levado pelo vento. Os tratamentos devem ser feitos de acordo com o diagrama anterior.

Calor: Na região do Sahel africano, as temperaturas durante o dia com frequência atingem 35 a 40 °C durante a época da plantação. Temperaturas extremamente altas podem afectar o êxito de um tratamento por diversas razões:

- Correntes convexas frequentemente acompanham altas temperaturas. As correntes convexas são correntes de ar quente que sobem do solo à atmosfera. Quando essas correntes convexas são fortes, podem carregar as pulverizações para longe do solo e impedir assim que o pesticida atinja a área desejada. Isso ocorre especialmente quando as pulverizações de pesticidas são aplicadas em gotículas com pulverizadores UBV e pulverizadores comuns.



- Nas horas mais quentes do dia muitas pragas, especialmente insectos, evitarão o calor ocultando-se no solo ou em diversas partes das plantas. Em virtude disso, as aplicações de pesticidas feitas nas horas mais quentes do dia talvez não sejam tão eficientes como tratamentos feitos nas horas mais frias, quando as pragas são frequentemente mais acessíveis.
- A possibilidade de efeitos fitotóxicos aumenta com a temperatura.
- Em temperaturas muito quentes as pulverizações de pesticidas podem evaporar-se antes de atingir o alvo.

Por essas razões, deve-se **EVITAR A APLICAÇÃO DE PESTICIDAS NAS HORAS MAIS QUENTES DO DIA**. Como regra geral, as aplicações de pesticidas devem ser feitas antes das 11,00 horas e depois das 16,00 horas.

Chuva: A chuva, durante o tratamento com pesticida ou logo depois do mesmo, fará o pesticida escorrer do local alvo. Isso ocorre especialmente nos tratamentos de folhagem.



EVITAR AS APLICAÇÕES DE PESTICIDA SE PARECER QUE VAI CHOVER NAS 12 HORAS SEGUINTE.

O QUE FAZER DURANTE A APLICAÇÃO

1. Nunca comer, beber ou fumar durante os tratamentos com pesticida. Não levar consigo alimentos, bebidas ou cigarros durante os tratamentos.
2. Usar o vestuário protector adequado, inclusive luvas, mesmo se estiver a fazer calor e houver desconforto.
3. Se uma mangueira ou bocal entupir, não soprá-los com a boca. Usar um arame fino ou um pedaço de pau.
4. Nunca pôr os dedos nos ouvidos, nos olhos, na boca ou no nariz durante a aplicação. Sempre se lavar imediatamente depois de aplicar pesticidas.
5. Se o pesticida se derramar nas luvas, não limpá-lo com a manga nem nas calças.
6. Se o usuário ou um colega apresentar sinais de envenenamento de pesticida, **parar o tratamento imediatamente**. Não procurar terminar o campo. Tomar as medidas de primeiros socorros imediatamente.

O QUE FAZER DEPOIS DA APLICAÇÃO

Normas de segurança

1. Assegurar-se de que todo o pesticida do aparelho foi utilizado. Se houver alguma sobra, é melhor usá-la no campo ou nas áreas sem cultivo adjacentes ao campo, em vez de guardá-la para uso futuro. Isso ocorre especialmente no caso de formulações misturadas com água. Os pesticidas diluídos com água geralmente perdem a sua capacidade de matar pragas no prazo de um dia após a diluição, em virtude da deterioração. Entretanto, os produtos deteriorados ainda podem ser tóxicos aos seres humanos, ao gado e aos peixes. No caso de pesticidas não diluídos, pode-se recuperar o que ficou no aparelho mas se deve tomar medidas para que o pesticida seja reembalado devidamente no recipiente original.
2. Nunca deixar recipientes vazios no local da aplicação. Recolher todos os recipientes vazios e guardá-los até serem devidamente descartados (ver a secção sobre Descarte de Recipientes Vazios).
3. Não reentrar na área tratada nem permitir que outros nela reentrem enquanto o pesticida não estiver pelo menos seco. No caso de pesticidas altamente tóxicos, deve-se esperar 24 horas. Verificar a recomendação para o pesticida com o qual se está a fazer o tratamento. Se não se souber, é melhor esperar um mínimo de 24 horas antes de reentrar na área. Assegurar-se de que a população local seja notificada a esse respeito. Crianças e animais domésticos devem ser mantidos à distância.

Limpeza

1. Remover o vestuário protector e guardá-lo.
2. O último item do vestuário protector a ser removido são as luvas.
3. Lavar as luvas antes de removê-las.
4. Lavar o corpo completamente com água e sabão. Assegurar-se de lavar também a cabeça, o cabelo e embaixo das unhas.
5. Não se lavar num rio, curso de água ou lago, uma vez isso poderia contaminar a fonte de água.
6. O vestuário protector usado deve ser lavado separadamente das outras roupas.
7. Manter um registo do tratamento (ver a secção deste manual sobre Manutenção de Registos).

Avaliação das aplicações de pesticida

Uma vez concluída a aplicação de pesticida, há ainda duas medidas importantes a serem tomadas:

- Avaliação da eficiência da aplicação.
- Registo da informação sobre a aplicação.

Avaliação

É altamente recomendável que a pessoa encarregada da operação de aplicação volte ao local tratado 12 a 24 horas após o tratamento, a fim de determinar se a aplicação teve êxito em combater a praga ou pragas alvo. Deve-se fazer uma investigação após o tratamento, usando o mesmo método empregado para a investigação anterior ao tratamento. Pode-se então comparar a densidade da praga nas investigações anteriores e posteriores ao tratamento, a fim de determinar se houve redução da densidade de população da praga e, em caso afirmativo, até que ponto.

Se, depois de concluída a investigação após o tratamento, se perceber que a população da praga não diminuiu a um nível aceitável, há várias explicações possíveis:

1. A dosagem aplicada foi demasiadamente baixa. Verificar os cálculos da dosagem e a calibragem do equipamento, a fim de assegurar-se de que foi aplicado o volume correcto de pesticida à área alvo.
2. O pesticida utilizado deteriorou-se ou não foi formulado correctamente. O pesticida foi armazenado incorrectamente ou por um longo período? Caso se considere que esse seja o problema, informar o supervisor que deverá recomendar que o pesticida não seja mais usado ou que a dosagem seja aumentada.
3. Condições atmosféricas: choveu logo depois da aplicação do pesticida? Fazia excessivo calor no dia em que foi aplicado ou havia vento forte? Todos esses factores atmosféricos podem afectar a eficiência de um tratamento com pesticida.
4. Resistência: quando uma população de pragas foi tratada com o mesmo pesticida muitas vezes, as pragas podem desenvolver resistência ao pesticida. Isso ocorre especialmente com os insectos. As pragas que desenvolveram resistência não são mais afectadas pelo pesticida ou são afectadas em grau menor. Para que ocorra a resistência, geralmente seria preciso ter tratado a mesma população de pragas com o mesmo pesticida muitas vezes durante a mesma temporada de plantação e possivelmente durante várias temporadas de plantação consecutivas. Em África há muito poucos casos comprovados de resistência a pesticida. Entretanto, à medida que aumenta o uso dos pesticidas, prevê-se que a resistência se torne um problema mais grave.

Documentação

Os tratamentos com pesticida devem ser sempre documentados para uso futuro. Essa informação é usada para determinar quanto pesticida e que tipos de pesticida foram usados durante a época de determinado cultivo. Tal informação pode também ser analisada, a fim de determinar que pesticidas foram os mais eficientes contra um determinado tipo de praga. A informação a ser documentada deve incluir o seguinte:

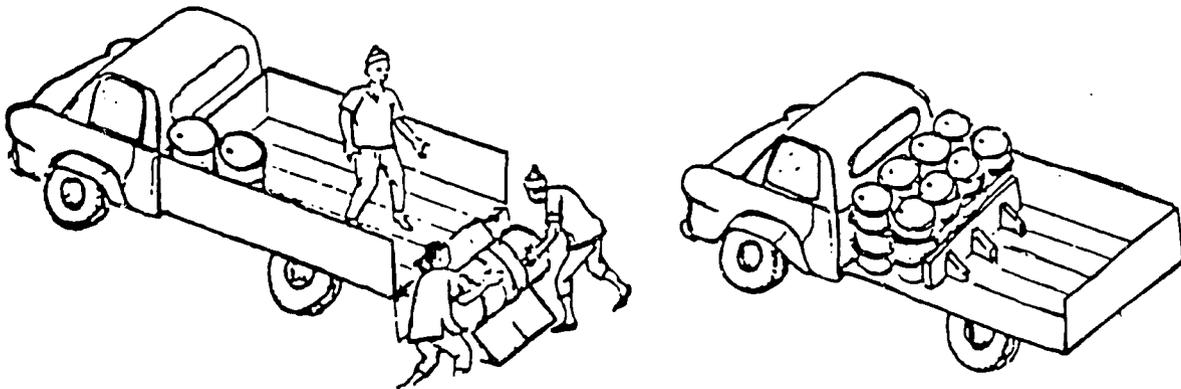
- A data e a hora do tratamento.
- O tipo de vegetação tratada.
- A praga ou pragas alvo.
- A área de superfície tratada.
- O pesticida usado.
- A dosagem empregada.
- O tipo de equipamento de aplicação.
- A densidade da praga antes do tratamento.
- A densidade da praga após o tratamento.
- Quaisquer observações que possam ser importantes (condições atmosféricas, etc.).

Todas essas informações podem ser facilmente incluídas num único formulário. Um exemplo do tipo de formulário que pode ser usado figura no anexo. Esses formulários, ou cópias dos mesmos, devem ser enviados à sede do Serviço Nacional de Protecção Vegetal. Podem ser extremamente valiosos na determinação de necessidades e estratégias futuras para os próximos anos.

TRANSPORTE DE PESTICIDAS

CARREGAMENTO

1. Antes de começar a carregar os pesticidas num veículo, inspecionar completamente a segurança do veículo. Certificar-se de que os pneus estejam em boas condições, com a pressão correcta. Verificar os freios, luzes e buzina. Assegurar-se de que haja um extintor de incêndio no veículo com carga total.
2. Sempre levar água e sabão num veículo usado para transportar pesticidas.
3. Usar vestuário protector.
4. Não comer, não beber nem fumar durante o carregamento de pesticidas.
5. Verificar todos os recipientes durante o carregamento, a fim de assegurar-se de que não haja vazamentos. Os recipientes com vazamento não devem ser transportados. Assegurar-se também de que as tampas estejam hermeticamente vedadas.
6. Usar uma rampa para rolar os tambores pesados para dentro do veículo.
7. Todos os recipientes devem estar bem presos, de forma que não se movimentem durante o transporte. Blocos de madeira devem ser pregados no leito do camião, para não permitir que os recipientes se movimentem. Cordas, correntes e cabos também podem ser usados para firmar os recipientes.



8. Verificar o leito do camião para certificar-se de que não haja pregos, porcas, parafusos ou outros objectos cortantes salientes que possam danificar os recipientes de pesticida.
9. Não sobrecarregar o veículo.
10. Carregar o veículo de tal forma que o peso seja distribuído uniformemente.
11. Cobrir a carga com uma lona. Isso é especialmente importante quando se transportar formulações em pó, que possam ser sopradas pelo vento.

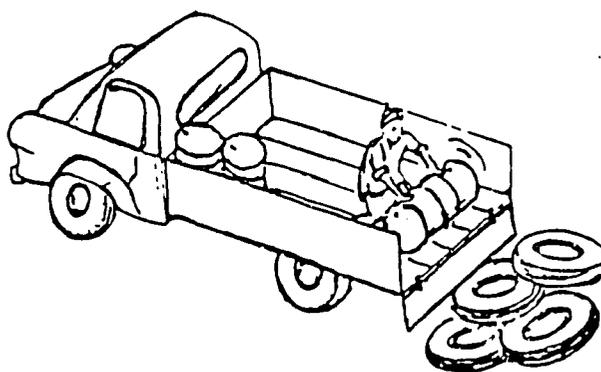
12. Não transportar alimentos, bebidas ou rações com os pesticidas.
13. Nunca transportar pesticidas na cabina de um camião.

EM TRÂNSITO

1. Dirigir cuidadosamente. Naturalmente, deve-se sempre dirigir com cuidado, mas se deve dispensar atenção especial quando se transportar pesticidas. Trata-se de substâncias perigosas e os acidentes podem ter consequências graves.
2. Não estacionar o veículo e não abandoná-lo nem mesmo por curto período. Sempre ter alguém dentro do veículo para manter à distância pessoas não autorizadas.
3. Não levar pessoas não autorizadas no veículo. Não há necessidade de expor mais pessoas aos perigos do transporte de pesticidas do que o necessário.

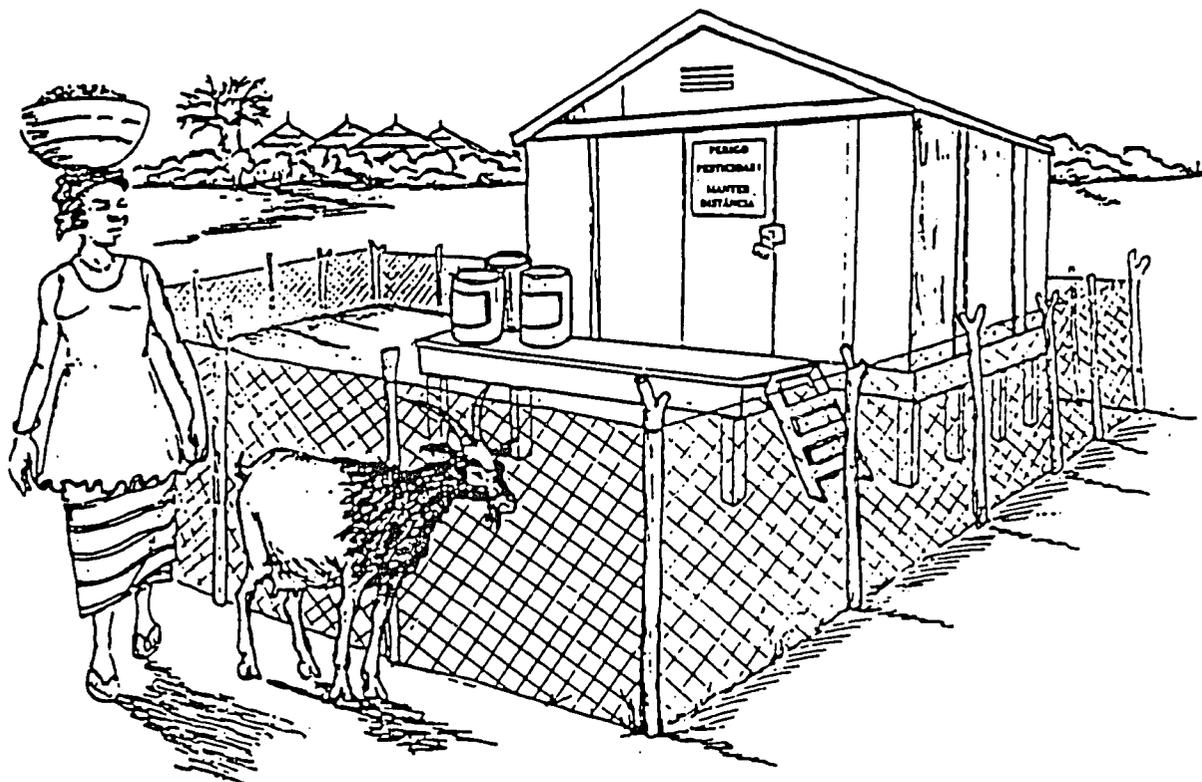
DESCARGA

1. Usar o vestuário protector. Não comer, não beber nem fumar enquanto estiver descarregando pesticidas.
2. Durante a descarga, examinar todos os recipientes de pesticida para ver se há vazamento. Os recipientes com vazamento devem ser postos de lado para reembalagem.
3. Não manusear os recipientes durante as operações de descarga. Se houver uma rampa de carga e descarga no local, usá-la. Do contrário, a melhor forma de tirar os tambores do camião é rolá-los suavemente até o fim do leito para caírem sobre pneus usados.



4. Depois da descarga, armazenar adequadamente os pesticidas.
5. Lavar o veículo. Se tiver ocorrido derramamento no veículo, lavá-lo e descontaminá-lo. Seguir as recomendações apresentadas na secção deste manual sobre Limpeza e Descontaminação de Derramamentos.

ARMAZENAGEM DE PESTICIDAS



A fim de proteger o homem e o meio ambiente, certos requisitos devem ser seguidos na armazenagem de pesticidas. Para além disso, pesticidas incorrectamente armazenados podem perder a sua eficiência contra as pragas que devem combater. Nunca se deve armazenar mais pesticidas do que serão usados numa temporada de plantação. Quanto mais tempo os pesticidas estiverem armazenados, maior a possibilidade de que eles e seus recipientes se estraguem. O tempo em que um pesticida pode ser armazenado antes de perder a sua eficiência é chamado "duração no depósito" do pesticida. A duração no depósito supõe que o pesticida seja armazenado adequadamente.

ARMAZENAGEM DO GOVERNO

Os Serviços de Protecção Vegetal e outros órgãos agrícolas governamentais de África usam anualmente grandes quantidades de pesticidas. Estes pesticidas são armazenados nas capitais e nos centros regionais. Os seguintes critérios devem ser considerados na armazenagem de grandes quantidades de pesticidas.

Escolha do local:

Caso esteja planejada a construção de uma nova instalação de armazenagem de pesticida, os seguintes critérios devem ser considerados antes da escolha do local:

- A área não deve ser propensa a enchentes durante a estação das chuvas.
- O local deve ser o mais afastado das áreas residenciais quanto prático. Deve-se levar em consideração os ventos predominantes, a fim de evitar que os pós de pesticida sejam soprados para as áreas habitadas.
- Não deve haver possibilidade alguma de que o escoamento ou a drenagem de água do armazém contamine as fontes de água da área ou penetre no lençol freático.

O edifício

- Deve ser construído de materiais à prova de incêndio, tais como blocos de concreto ou metal.
- Deve ter piso de cimento, a fim de evitar a penetração de pesticidas no solo.
- Deve ser bem ventilado a fim de manter o depósito fresco e livre de vapores. Às vezes é necessário instalar ventoinhas, a fim de manter o edifício de armazenagem fresco durante a estação do calor.
- Deve haver árvores à sua volta para proporcionar sombra que refrescará o edifício.
- Se possível, deve ser cercado; caso contrário, o próprio edifício deve ser trancável.
- Avisos à prova d'água devem ser colocados na cerca ou no próprio edifício, com os seguintes dizeres:

PERIGO PESTICIDAS !
MANTER DISTÂNCIA

- Deve haver uma área cimentada do lado de fora para limpeza de equipamentos de aplicação de pesticidas e de veículos usados para transportá-los.
- As portas devem ter largura suficiente para permitir que os caminhões entrem para as operações de carga e descarga. Portas largas em ambas as extremidades do edifício permitirão a passagem dos caminhões. Isso poderá simplificar enormemente as operações de carga e descarga.
- Uma plataforma de embarque pode ser muito conveniente e diminuir o risco de avaria dos recipientes durante as operações de carga e descarga.

- Deve-se construir um dique ou vala em volta do edifício, a fim de impedir que a água escoada das operações de limpeza penetre nas fontes de água.

Dentro do edifício

- Pesticidas diferentes devem ser guardados separadamente; isso facilitará a tomada de inventário, as operações de carga e descarga e impedirá a possível contaminação de um para outro. Os herbicidas nunca devem ser armazenados próximos a insecticidas, para evitar possível contaminação mútua.
- Nunca se deve armazenar alimentos, bebidas ou rações no depósito.
- Não se deve armazenar explosivos nas mesmas áreas em que estão armazenados os pesticidas.
- Não se deve guardar o vestuário protector no mesmo local que os pesticidas. O vestuário protector deve ser guardado noutra sala ou noutro edifício.
- Todos os pesticidas devem ser claramente rotulados. Se chegarem à instalação pesticidas incorrectamente rotulados, o responsável pelo depósito deve tomar medidas para que sejam devidamente rotulados antes de serem armazenados.
- Deve-se manter extintores de incêndio na área de armazenagem.
- Na área de armazenagem deve haver serragem, areia ou carvão para serem usados nas operações de limpeza.
- Deve também haver vassouras e pás para as operações de limpeza.
- Os pesticidas devem ser armazenados em estrados ou prateleiras para evitar a humidade. Isso se aplica de modo especial às formulações secas, tais como pós, grânulos e pós molháveis, que, se molhados, formarão grumos e perderão a sua eficácia.
- Devem ser armazenados numa área separada os pesticidas altamente tóxicos, incluídos nas categorias Ia e Ib do sistema de classificação de toxicidade da OMS.

Medidas de segurança no depósito e à volta do mesmo

- Nunca permitir que crianças, animais ou pessoas não autorizadas penetrem na área de armazenagem.
- Usar vestuário protector, especialmente luvas, ao trabalhar na área de armazenagem.
- Nunca levar os dedos aos olhos, nariz, ouvidos ou boca ao trabalhar na área de armazenagem.
- Nunca fumar, não comer nem beber na área de armazenagem.
- Não manusear bruscamente os recipientes. Não são construídos para cair, serem jogados ou sofrerem abuso.
- Sempre se lavar depois de trabalhar numa área de armazenagem de pesticidas.

ARMAZENAGEM NAS TABANCAS

Se os pesticidas forem deixados nas tabancas para serem usados pelos agricultores, o agente governamental que deixar o pesticida deve estar seguro de que a aldeia tem uma área adequada para armazenagem de pesticidas. De modo geral, somente pesticidas de baixa toxicidade devem ser entregues aos agricultores. Nesta categoria enquadram-se comumente os pós ou iscas com ingrediente activo de 1 a 5%. **A quantidade de pesticida deixada numa aldeia nunca deve ultrapassar as necessidades da área durante uma temporada de plantação.** Os critérios para armazenagem na tabanca são semelhantes à armazenagem governamental em larga escala, embora se reconheça que as tabancas não disponham dos recursos financeiros para construir uma área de armazenagem bem planeada para cada caso. Os requisitos mínimos a serem observados pelos moradores antes que os pesticidas sejam deixados à sua disposição são os seguintes:

- Uma pessoa deve ser nomeada responsável pela área de armazenagem. Poderá ser o chefe da tabanca, o presidente de uma cooperativa agrícola ou uma outra pessoa responsável. Geralmente é melhor que os próprios moradores escolham essa pessoa. As suas tarefas incluirão a manutenção de registos e distribuição, assegurando-se de que a instalação de armazenagem seja mantida fechada quando não em uso.
- A área de armazenagem deve ficar fora da tabanca.
- Deve ser cercada para manter à distância crianças, animais e pessoas não autorizadas. Bastará uma cerca de espinhos, se não houver disponível outro material de construção ou se for muito caro.
- O depósito não deve ser construído numa área sujeita a enchentes durante a época de chuvas.
- O telhado deve ser à prova de água. As folhas de zinco são um bom material para o telhado.
- Devem ser construídos estrados para manter os pesticidas acima do piso. Deve-se explicar aos moradores que, quando molhados, os pesticidas perdem sua potência para combater as pragas.
- Não se deve permitir que cresçam plantas em redor da área de armazenagem. As plantas atrairão animais domésticos para comê-las. Esses animais poderão ser envenenados ao comer plantas contaminadas com pesticidas.
- O depósito deve ter fechadura. Deve ficar sempre fechado, excepto durante as operações de carregamento e descarga. A pessoa designada como responsável pelo depósito deve ser a única a ter a chave.

INVENTÁRIO DE PESTICIDAS

É muito importante fazer um bom inventário do tipo e quantidade de pesticidas armazenados no depósito. Isso ajudará a decidir as quantidades a serem encomendadas no ano seguinte. Deve-se designar uma pessoa como responsável pela operação do depósito. As tarefas desta pessoa incluirão o seguinte:

- Manter os registos do inventário.
- Assegurar-se de que todos os pesticidas estejam devidamente rotulados.
- Assegurar-se de que os extintores de incêndio estejam totalmente carregados.
- Examinar periodicamente o depósito, inspecionando os recipientes para ver se há vazamentos. Deve-se fazer isso ao menos **uma vez por mês**.
- Supervisionar todas as operações de carga e descarga.
- Assegurar-se de que todas as operações de limpeza sejam feitas adequadamente. Isso inclui examinar o depósito para certificar-se de que vassouras, pás, areia, serragem, alvejante e outros materiais necessários estejam sempre disponíveis para as operações de limpeza e descontaminação.
- Estar familiarizado com os sintomas de envenenamento por pesticida e medidas de primeiros socorros.
- Assegurar-se de que haja rodízio com os pesticidas. Isso significa usar os estoques antigos de um determinado pesticida antes de começar a usar estoques mais novos do mesmo. Para esse efeito, **todos os recipientes devem ser datados** ao chegarem ao depósito e **armazenados em conjunto**. Isso chama-se às vezes regra "**o que primeiro chega, primeiro sai**" da armazenagem de pesticidas.

Os registos do inventário devem incluir as seguintes informações:

- Os nomes dos pesticidas armazenados na instalação.
- As quantidades dos diversos pesticidas armazenados na instalação.
- O destino e as quantidades que saem da instalação.
- A origem e as quantidades de pesticidas que entram na instalação.
- As datas em que os pesticidas entram no depósito e saem do mesmo.

Toda essa informação pode ser facilmente mantida em formulários semelhantes ao modelo fornecido no Anexo IIC. É conveniente ter uma folha separada para cada pesticida armazenado no depósito. Isso tornará mais simples a manutenção dos registos.

RÓTULOS DE PESTICIDAS

A melhor fonte de informação a respeito da segurança e uso eficiente de determinado pesticida deve ser o rótulo de seu recipiente. As normas que regulam os rótulos devem ser parte integrante das leis sobre pesticidas. Deve-se exigir que toda pessoa, empresa ou organização que vende ou doa pesticidas num país atenda a certos requisitos referentes aos rótulos de pesticidas. Esses requisitos devem incluir o idioma em que o rótulo está escrito, a estabili-

dade do rótulo (quanto tempo deve durar em condições normais) e a informação a ser nele incluída. Quanto à informação sobre o idioma do rótulo e a estabilidade do mesmo, ver a secção deste manual referente às Leis sobre Pesticidas.

Apresenta-se, a seguir, uma lista da informação recomendada que deve ser incluída no rótulo do pesticida.

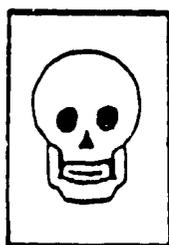
1. **Marca registada ou denominação comercial:** Toda empresa que produz pesticidas tem nomes registados para os seus produtos. O nome registado é o nome usado nas propagandas e pertence apenas a uma empresa. A marca registada é geralmente escrita com a letra maior encontrada no rótulo.
2. **Nome comum ou químico:** Muitos pesticidas têm nomes químicos complexos. Muitos receberam outro nome para tornar mais fácil a sua identificação. Este nome é chamado "nome comum" do pesticida. Por exemplo, Malation é o nome comum para o produto químico 0,0-Dimetil fosforoditioate de mercaptosucinato de dietil. Um dos muitos nomes de marca registada de Malation é Zitiol. Independentemente da marca registada, o nome comum deve figurar no rótulo do pesticida. No caso dos pesticidas que não têm nomes comuns, deve figurar o nome do produto químico.
3. **Declaração dos ingredientes:** Em todo rótulo de pesticida deve figurar uma lista, indicando a concentração do ingrediente activo (ou ingredientes activos) do produto. Essa informação deve aparecer na parte da frente do rótulo, directamente abaixo da marca registada. O volume do ingrediente activo (ou ingredientes activos) pode ser indicado numa de duas formas: como percentagem do peso — por exemplo, pó Propoxur 2% contém 2% do ingrediente activo por peso; ou por peso do ingrediente activo por volume do produto — por exemplo, Fenitrothion 1000 g UBV teria 1.000 gramas do ingrediente activo por litro do produto. O ingrediente activo pode ser indicado pelo nome comum ou pelo nome químico, mas os nomes comuns são preferíveis porque, de modo geral, são mais amplamente reconhecidos. Não há necessidade de indicar os ingredientes inertes, mas o rótulo deve mencionar que percentagem do produto é composta de ingredientes inertes.
4. **Tipo de formulação:** Tipos diferentes de formulações de pesticidas (tais como concentrados emulsificáveis, pós. UBV, grânulos, etc.) requerem métodos diferentes de manuseio. O rótulo deve indicar que tipo de formulação contém o pacote. O mesmo pesticida pode ser encontrado em mais de um tipo de formulação. As formulações são abreviadas com uma fórmula padronizada. Na secção sobre Formulações figuram as abreviações.
5. **Conteúdo líquido do pacote:** O conteúdo líquido indica o volume do produto no recipiente. Pode ser expresso em litros, quilogramas ou noutras unidades aprovadas pelas autoridades competentes.
6. **Nome e endereço do fabricante, distribuidor ou formulador:** Esta informação deve ser incluída no rótulo do pesticida, de forma que se possa entrar em contacto com a empresa que produziu ou distribuiu o produto, se houver necessidade de informação adicional sobre o pesticida. Esta informação pode também ser usada, se houver imperfeição no pesticida.

7. **Número de registo:** Todo pesticida vendido no país deve ser registado para uso nesse país pelas autoridades competentes. Todo produto, ao ser aprovado, deve receber um número de registo. Esse número deve ser incluído no rótulo do pesticida.
8. **Uso restricto ou geral:** Os pesticidas usados num país devem ser divididos em dois grupos: um para uso geral e o outro para uso restricto (ver a secção Leis sobre Pesticidas). O rótulo do pesticida deve indicar claramente se o pesticida é aprovado para uso geral ou uso restricto.
9. **Avisos ou símbolos:** Todo rótulo de pesticida deve incluir as palavras "MANTER FORA DO ALCANCE DE CRIANÇAS". Para além disso, os rótulos de pesticidas devem conter uma palavra sinal que se refira à toxicidade relativa do pesticida. O sistema comumente usado pela OMS é o seguinte: (ver na página 27 uma explicação desse sistema).

Avisos	Categoria de Toxicidade da OMS
Perigo – Veneno	Extremamente Perigoso
Perigo -- Veneno	Altamente Perigoso
Aviso	Moderadamente Perigoso
Cuidado	Ligeiramente Perigoso

As categorias de toxicidade são definidas pelo tipo de formulação, a oral DL50 e a cutânea DL50. Os parâmetros de cada categoria figuram no diagrama da página 27.

10. **Símbolos:** Os símbolos gráficos são uma forma excelente de chamar a atenção para o perigo dos pesticidas. Por essa razão, o símbolo de uma "caveira e ossos cruzados" é frequentemente encontrado nos recipientes de pesticidas. O símbolo é um aviso gráfico de que o conteúdo pode matar, se não for manuseado adequadamente.



11. **Perigos para os seres humanos e animais domésticos:** Esta secção deve indicar as formas em que o pesticida pode ser venenoso ao homem e aos animais. A DL50 (oral, cutâneo e de inalação) deve figurar nessa secção. Deve também indicar que tipo de vestuário protector deve ser usado no trabalho com o pesticida.
12. **Perigos para o meio ambiente:** A fim de ajudar a evitar prejuízos não desejáveis ao meio ambiente, o rótulo do pesticida deve conter, se cabível, precauções como a seguinte:

"Este produto é altamente tóxico para os peixes; não contaminar os cursos de água ao aplicá-lo, ao limpar o equipamento ou ao descartar o pesticida excedente".

ou

"Este produto é extremamente tóxico às abelhas expostas ao tratamento directo ou aos resíduos. Não aplicar nas áreas em que haja colmeias".

13. **Perigos físicos e químicos:** Esta secção deve indicar quaisquer perigos de incêndio, explosão ou químico que o produto possa causar.
14. **Declaração de primeiros socorros práticos:** Se o produto representar perigo proveniente de ingestão, inalação ou contacto com a pele ou olhos, o rótulo deve indicar procedimentos de primeiros socorros de emergência. Deve também indicar que tipo de exposição requer cuidado médico. O rótulo deve relacionar a informação requerida por um médico ao tratar uma pessoa envenenada. Deve fornecer os nomes e dosagens dos antídotos.
15. **Declaração de retorno:** Se necessário, esta secção deve indicar quanto tempo deve passar para que uma pessoa sem vestuário protector possa retornar com segurança a uma área tratada com pesticida.
16. **Indicações de armazenagem e descarte:** Esta secção deve indicar os procedimentos correctos para armazenar o pesticida e descartar os recipientes do mesmo, depois de vazios.
17. **Declaração de garantia:** Todo rótulo de pesticida deve especificar quais os limites da garantia oferecida pelo fabricante ou distribuidor do pesticida.
18. **Declaração de uso impróprio:** Esta secção é um aviso de que constitui violação das leis nacionais usar o pesticida de forma incompatível com a literatura sobre o mesmo. Isso inclui o uso de um pesticida num cultivo ou contra uma praga para os quais não está registado.
19. **Indicações de uso:** As instruções sobre o uso do pesticida são parte importante do rótulo. Esta secção deve declarar:
 - As pragas para cujo controlo o produto está registado.
 - O cultivo ou outras áreas em que o pesticida pode ser usado.
 - A forma como o pesticida deve ser aplicado (pulverizado, polvilhado, usado em imersão, etc.).
 - Quanto usar (a dosagem).
 - Onde o pesticida deve ser aplicado (frutas, folhagem, incorporação no solo).
 - Quando deve ser aplicado e com que frequência.
20. **Declaração da colheita:** Esta secção deve indicar o intervalo mínimo entre a última aplicação do pesticida num cultivo e a época da colheita.

Nos Anexos figuram modelos de rótulos.

NOVA ROTULAGEM

Por diversas razões, periodicamente há o problema de recipientes de pesticidas não rotulados ou indevidamente rotulados. Isso pode ser devido à deterioração dos rótulos durante o transporte ou armazenagem ou aos recipientes de pesticida incorrectamente rotulados quando comprados.

A pessoa responsável pelo depósito de pesticidas é também responsável por assegurar-se de que todos os pesticidas armazenados na instalação estejam devidamente rotulados. Deve guardar cópias dos rótulos de todos os pesticidas armazenados na instalação. Se os pesticidas forem entregues em recipientes indevidamente rotulados, deve imediatamente entrar em contacto com o fornecedor e pedir cópias suficientes dos rótulos correctos. Se os rótulos se deteriorarem durante o transporte ou armazenagem, as cópias do arquivo devem ser usadas para fazer cópias adicionais. As cópias podem então ser afixadas a quaisquer recipientes sem rótulo. O uso de uma cola forte provavelmente será o melhor método para afixar os novos rótulos aos recipientes.

O gestor do depósito deverá verificar duas vezes todos os pesticidas que saem da instalação, a fim de assegurar-se de que estejam correctamente rotulados.

No Anexo III figuram amostras de rótulos de pesticidas comumente usados em África.

SINAIS DE DETERIORAÇÃO DO PESTICIDA

Os pesticidas deterioram-se com o tempo. Alguns permanecem efectivos por mais tempo do que outros. O período em que o pesticida permanece efectivo, se devidamente armazenado, é chamado "duração em depósito" do pesticida. Pesticidas armazenados incorrectamente perdem a sua eficiência muito mais rapidamente do que os pesticidas devidamente armazenados. Como saber se o pesticida perdeu sua eficácia? Uma forma, naturalmente, é usá-lo no tratamento. Se a praga for controlada com a dosagem recomendada, o pesticida ainda está bom; se a praga não for controlada, então há a possibilidade de que o pesticida tenha perdido ao menos parte da sua eficácia. No caso de algumas formulações há formas de saber se o pesticida ainda está bom sem tentá-lo de facto nas pragas. Essas formas são apresentadas no quadro a seguir:

Formulações	Sinais de deterioração
Concentrados emulsificáveis	Ao acrescentar-se água à formulação a solução não adquire cor branca leitosa; o mesmo acontece quando há lodo na formulação.
Pós molháveis	Surgem grumos e o pó não permanece misturado com a água.
Pós secos	Excesso de grumos.
Grânulos	Excesso de gr. mos.

No caso de outras formulações, a percepção é mais difícil. A duração em depósito das formulações de UBV e de soluções oleosas é relativamente longa e, se devidamente armazenadas, permanecerão eficazes por muitos anos.

O que fazer com os pesticidas cuja eficácia foi reduzida? A melhor solução é usá-los num tratamento, aplicando uma dose maior do que a normal. Fazer experiências com os coeficientes de dosagem até a eficácia do tratamento igualar-se à eficácia de um tratamento feito com um pesticida não deteriorado. Se o pesticida não tiver praticamente eficácia, ou seja, não controlar as pragas mesmo com coeficientes de de dosagem muito altos, deve ser descartado. (Ver a secção sobre Descarte de Pesticidas).

LIMPEZA DE DERRAMAMENTOS DE PESTICIDA

Os pesticidas são seguros e eficazes somente quando usados de acordo com as recomendações profissionais de pessoas devidamente capacitadas. Quando um pesticida é derramado, pode-se criar um enorme perigo para o homem e para o meio ambiente. A melhor maneira de evitar derramamentos de pesticida é não permitir que isso aconteça. Usar sempre de extremo cuidado ao trabalhar com pesticidas. Entretanto, às vezes os pesticidas são derramados onde não se queria e o usuário deve estar familiarizado com os procedimentos a serem seguidos para conter e limpar os derramamentos de pesticida.

O que fazer se um pesticida for derramado

1. **Avaliar a situação:** Houve pessoas feridas ou expostas ao pesticida? O pesticida penetrou numa fonte de água? Há possibilidade de incêndio? O usuário tem o conhecimento e os meios necessários para tratar da situação ou deve pedir ajuda? Todas essas perguntas devem ser respondidas o mais rapidamente possível. Uma vez avaliada a situação, pode-se começar a tomar providências para conter e limpar o derramamento.



2. Se houver pessoas directamente expostas ao pesticida, iniciar medidas de descontaminação e primeiros socorros, conforme descrito no Anexo V deste manual. Levar essas pessoas a um hospital, se necessário.

3. Certas formulações de pesticidas, especialmente os concentrados emulsificáveis, soluções oleosas e UBV são altamente inflamáveis. Em caso de um depósito de pesticida:

- Se houver pessoas na área que, com relação ao incêndio, se encontrem na direcção do vento, começar a evacuação dessa área imediatamente. **Os vapores dos incêndios de pesticidas podem ser extremamente tóxicos.**
- Entrar em contacto com o Corpo de Bombeiros e Delegacia de Polícia mais próximos.
- Advertir os bombeiros de que devem usar vestuário protector e respiradores no combate ao incêndio.
- Os bombeiros devem procurar ficar contra o vento com relação ao incêndio, se possível.
- Os bombeiros devem estar cientes de que certos recipientes de pesticidas explodirão se aquecidos demasiadamente. Devem permanecer o mais distante possível do fogo.
- Os bombeiros devem evitar o uso de um jacto forte de água de mangueiras, uma vez que isso espalhará o pesticida e levará os pós pesticidas a serem transportados no ar, o que apresenta um possível perigo de explosão.
- Logo que forem concluídas as operações de combate ao incêndio, os bombeiros devem remover as roupas e lavá-las cuidadosamente. A roupa usada durante as operações de combate ao incêndio devem ser descontaminadas antes de serem reusadas.
- A água que escorre das operações de combate a um incêndio é geralmente contaminada com pesticida. Assegurar-se de que essa água não penetre num curso de água, num lago ou num lençol freático.

4. Se uma fonte de água for contaminada, notificar a polícia e os encarregados da saúde pública. Deve-se tomar medidas imediatas para impedir que as pessoas e os animais bebam da água contaminada.

5. Manter os espectadores e quaisquer outras pessoas não autorizadas distantes do local de derramamento.

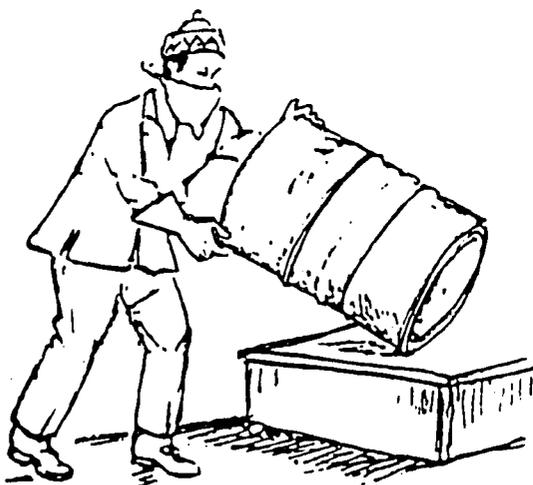
Técnicas de limpeza

Formulações secas (pós, grânulos, iscas, pós molháveis)

1. Impedir que o pesticida se espalhe. Formulações finamente trituradas, tais como pós e pós molháveis, são facilmente sopradas pelo vento. Cobrir o derramamento com uma lona ou lençol plástico.

2. Varrer o pesticida formando um monte e, com uma pá, colocá-lo nos recipientes adequados, tais como sacos de plástico ou tambores de aço. Manter uma lona sobre o derramamento, enquanto estiver a varrer e a apanhar com a pá, a fim de evitar que o pesticida seja soprado para longe.
3. Depois que o pesticida estiver nos sacos ou nos recipientes adequados, os recipientes devem ser devidamente rotulados. Provavelmente o pesticida poderá ser reusado. Caso contrário, descartá-lo seguindo as recomendações da secção deste manual sobre Descarte de Pesticidas.

Formulações líquidas (concentrados emulsificáveis, UBV, soluções oleosas)



1. Se possível, virar o recipiente defeituoso a fim de impedir o vazamento de mais líquido. Virar o recipiente, de forma que o furo fique para cima.
2. Impedir que o derramamento se espalhe, usando uma pá para juntar areia, serragem, carvão ou outro material absorvente a seu redor, a fim de criar uma barreira. Se não houver outro material, pode-se usar terra.
3. Usar uma pá para deitar areia, serragem, carvão ou outro material absorvente sobre o derramamento para absorvê-lo. Não usar mais material absorvente do que o necessário, uma vez que esse material contaminado eventualmente também terá de ser descartado.
4. Usar uma pá para levar a mistura de pesticida e material absorvente para os recipientes adequados. Os tambores de metal são os melhores. Rotular os recipientes.
5. Armazenar o material contaminado em local seguro trancado, até ser descartado. Esse material deve ser descartado de acordo com as recomendações indicadas na secção deste manual sobre Descarte de Pesticidas.



Descontaminação dos locais de derramamento

Uma vez concluídos os procedimentos de limpeza, ainda haverá pesticida no local do derramamento. A área deve ser descontaminada. A maioria dos pesticidas agrícolas podem ser quimicamente alterados para substâncias menos tóxicas mediante o acréscimo de alvejante

e/ou cal. Se não houver cal, pode-se usar cinza de madeira ou carvão. Esse processo chama-se "descontaminação". As etapas seguintes apresentam as medidas de descontaminação do local de derramamento:

1. Espalhar o produto derramado numa camada a mais fina possível no local do derramamento.
2. Borrifar ou pulverizar a área com uma mistura de partes iguais de alvejante e água.
3. Espalhar cal ou cinza sobre a área e deixar que assente por uma hora, no mínimo.
4. Lavar a área com água. Assegurar-se de que a água escoada não penetre numa fonte de água. Se houver tal possibilidade, a água escoada deve ser recolhida ou desviada, a fim de impedir a contaminação da fonte de água.
5. Se o pesticida for derramado numa área habitada — por exemplo, numa tabanca — remover a camada superior de 3 a 5 cm de terra do local do derramamento. Usar uma pá para pôr a terra nos recipientes e descartá-los conforme recomendado na secção deste manual sobre Descarte de Pesticidas.



DESCARTE DE PESTICIDAS E RECIPIENTES

Há dois problemas de descarte relacionados com o uso de pesticidas: 1) o que fazer com o pesticida excedente; e 2) o que fazer com os recipientes vazios.

DESCARTE DE PESTICIDAS NÃO DESEJADOS

Descarte de pesticidas excedentes:

- A melhor forma de tratar deste problema é evitá-lo. Os pesticidas excedentes podem ser divididos em duas categorias:
- Pesticidas deixados no pulverizador após o tratamento.
- Estoques antigos de pesticida que não se quer mais usar ou que perderam a sua eficácia.

Pode-se evitar o primeiro problema calculando sempre cuidadosamente o volume de pesticida a ser misturado ou colocado no equipamento de aplicação para o tratamento da área alvo. O segundo problema pode ser evitado comprando somente os pesticidas que serão usados e nas quantidades a serem utilizadas no período de um ano.

Mesmo assim, ocorrem ambos os tipos de problema de pesticida excedente e o usuário deve estar familiarizado com os procedimentos correctos para o descarte dos pesticidas excedentes.

Pesticida excedente que permanece num aparelho de aplicação após o tratamento

O melhor método para descartar o pesticida excedente deixado no pulverizador (ou em outro tipo de equipamento de aplicação) é aplicá-lo numa área em que o seu efeito adverso será o mínimo possível. O ideal é uma área adjacente com problema de praga semelhante. Isso é preferível a lançar todo o pesticida num só lugar. Para aumentar a velocidade da decomposição do pesticida, pode-se acrescentar alvejante ao mesmo antes da pulverização. Isso ajudará a neutralizá-lo.

Se o pesticida que sobre no aparelho não foi diluído, provavelmente se poderá recuperá-lo e repô-lo em seu **recipiente original**. O recipiente deverá então ser outra vez devidamente vedado e armazenado. Nunca usar outro recipiente senão o original ou um exactamente igual.

Estoques antigos de pesticida:

O melhor método de descartar estoques antigos de pesticida é usá-los conforme deveriam ser usados. Se, entretanto, o pesticida em questão não for mais efectivo ou não puder ser mais legalmente usado (por exemplo, hidrocarbonetos clorados), devem ser encontrados métodos alternativos de descarte.

Em virtude dos perigos associados com pesticidas indesejados, deve-se sempre consultar um técnico a respeito da forma de descarte. Não se pode recomendar um método único para todas as situações. O melhor método depende do tipo de pesticida, da formulação, da quantidade respectiva e dos recursos disponíveis. Algumas das alternativas de descarte são descritas a seguir:

- Incinerador exclusivo de alta temperatura com forno rotativo. Quase todos os pesticidas podem ser destruídos por meio de incineração a temperaturas muito elevadas (1.000–2.000°C). Pode-se construir incineradores especiais para queimar pesticidas e outros resíduos perigosos. Entretanto, esses incineradores são muito caros e muitos países não têm nenhum.
- Incinerador de forno de cimento. Na fabricação de cimento usam-se fornos de alta temperatura e a maioria dos países tem, ao menos, uma fábrica de cimento. Resíduos perigosos, como pesticidas, podem ser usados para atender parte das necessidades de combustível na produção de cimento. A fábrica de cimento deve ser ligeiramente modificada a fim de permitir a queima de pesticidas líquidos para produção de combustível. Pesticidas sólidos (pós, pós molháveis, grânulos e iscas) também podem ser queimados em fornos para fabricação de cimento, modificando-se mais extensamente esse fornos. Indubitavelmente, a incineração em fornos para fabricação de cimento é uma técnica que deve ser estudada mais a fundo para África.
- Cultivo da terra. Este método envolve a aplicação de pesticidas não-desejados a partes remotas da propriedade e deixar que a natureza se encarregue da degradação com o correr do tempo. No caso de alguns pesticidas, isso ocorrerá muito rapidamente (alguns dias ou semanas), enquanto outros poderão persistir por muito tempo. Os pesticidas decompõem-se principalmente pela luz do sol e por organismos microbiais.
- Métodos químicos. Há muita esperança de que sejam encontrados métodos para a destruição de pesticidas por meio de outros produtos químicos. Entretanto, nenhum método até agora atingiu a fase de aplicação no campo.

O descarte de pesticidas obsoletos é empreendimento difícil e potencialmente perigoso. Conforme mencionado anteriormente, deve-se sempre procurar assessoria técnica antes de descartar estoques de pesticidas não-desejados.

Centralização/Confinamento

Como solução provisória para o problema de estoques de pesticidas não-desejados, é aconselhável centralizar os estoques obsoletos num lugar ou em lugares seguros. Se isso for feito correctamente, reduzirá ao mínimo o perigo para as pessoas e o meio ambiente.

Escolha do lugar (ou dos lugares):

- A área não deve prestar-se a enchentes durante a época de chuvas.
- O lugar deve ter uma camada profunda de água, a fim de reduzir ao mínimo a probabilidade da penetração de partículas na água subterrânea.
- O local deve situar-se perto de áreas onde haja maior concentração de estoques de pesticidas obsoletos.

- O local deve ficar o mais distante possível das áreas residenciais. Os ventos dominantes devem ser levados em conta, a fim de evitar pós de pesticida.
- Não deve haver possibilidade de que a água da chuva corra para uma bacia ou para áreas habitadas.
- Uma vez escolhido, o local deve ser envolto por uma cerca sólida, que deve sempre estar fechada, excepto para transporte de pesticida do local de confinamento ou para o mesmo. Deve-se apor avisos em várias partes da cerca para avisar o público do perigo. É também uma boa idéia colocar um guarda no local para impedir a entrada de pessoas e animais.

Barris de acondicionamento

Os barris de acondicionamento são simplesmente recipientes de tamanho bastante grande para acondicionar os recipientes originais de pesticida. Os pesticidas armazenados em recipientes com vazamento ou em estado de deterioração são colocados dentro dos barris de acondicionamento e vedados, a fim de impedir que as partículas penetrem no meio ambiente. Os barris de acondicionamento são uma solução útil provisória para o problema de estoque de pesticida não-desejado.

DESCARTE DE RECIPIENTES VAZIOS

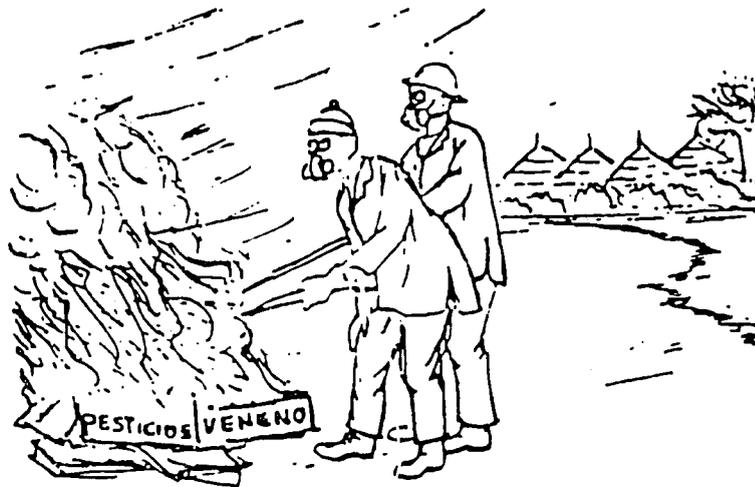
Os recipientes de pesticidas, depois de esvaziados, devem ser devidamente descartados. **Os recipientes de pesticidas nunca podem ser lavados suficientemente a ponto de torná-los seguros para serem novamente usados.** O descarte de recipientes usados é um problema ainda não resolvido satisfatoriamente em muitos países. Muitos governos não têm políticas estabelecidas a respeito do descarte de recipientes vazios de pesticidas.

Figuram, a seguir, diretrizes sobre o modo de descartar recipientes vazios. Faz-se também referência ao descarte de pesticidas de materiais por eles contaminados.

Recipientes que podem ser queimados

Esta categoria inclui recipientes feitos de papel, papelão, tecido, plástico e madeira. Esses tipos de recipientes podem ser queimados. Se possível, devem ser queimados em **incineradores de alta temperatura**. Se não houver incinerador de alta temperatura, podem ser queimados ao ar livre, mas este é um procedimento muito perigoso. Geralmente é preferível enterrar os recipientes, conforme especificado na secção seguinte sobre descarte de recipientes que não podem ser queimados. Se se decidir queimar os recipientes vazios, o procedimento recomendado é explicado a seguir:

- Assegurar-se de que todos os recipientes que sejam queimados estejam o mais vazios possível.
- Escolher um local distante das áreas habitadas. A fumação que contém os vapores dos pesticidas que estão a ser queimados é extremamente perigosa.



- O usuário nunca deverá tentar queimar recipiente quando estiver sozinho. Sempre deverá haver, no mínimo, duas pessoas no local.
- Usar vestuário protector adequado. Uma máscara de respiração é essencial.
- Antes de acender o fogo, o usuário deverá certificar-se de que está na direção do vento, a fim de evitar a inalação dos vapores.
- Queimar somente pequenas quantidades de recipientes de cada vez.
- Os recipientes de herbicidas nunca devem ser queimados durante a época de plantação. A fumaça que contém os vapores pode prejudicar seriamente as plantas que crescem na área.
- Enterrar as cinzas do fogo.



Deve-se ressaltar que queimar recipientes de pesticidas vazios é uma operação perigosa. É preferível a incineração a alta temperatura. Os governos devem tomar medidas para construir instalações de incineração de pesticidas, se ainda não as houver.

Recipientes que não podem ser queimados

Esta categoria inclui recipientes de vidro e de metal. A primeira medida a tomar ao esvaziar os recipientes é seguir o que se chama procedimento de "tríplice lavagem".

- Ao esvaziar um recipiente, virá-lo de cabeça para baixo e drená-lo por 30 segundos no tanque de pulverização.
- Acrescentar um diluente. No caso de concentrados emulsificáveis, usar água; para as soluções de UBV e oleosas, usar um solvente apropriado como óleo diesel. A tabela abaixo apresenta a quantidade recomendada de diluente a ser acrescentada aos recipientes de diversos tamanhos.

Tamanho do recipiente**Quantidade do diluente a ser acrescentado por lavagem**

5 litros
20 litros
100 litros
200 litros

1 litro
4 litros
15 litros
20 litros

- Agitar o recipiente e deixá-lo drenar por trinta segundos no tanque de pulverização. Repetir este procedimento mais duas vezes.

CONCLUÍDA A LAVAGEM TRÍPLICE, AINDA RESTARÁ PESTICIDA NO RECIPIENTE QUE NUNCA DEVERÁ SER USADO PARA QUALQUER OUTRO PROPÓSITO SENÃO ARMAZENAR PESTICIDAS.

O material de lavagem deve ser acrescentado ao pulverizador e aplicado como se este tivesse uma carga completa de pesticida.

O procedimento de lavagem tríplice, embora recomendado nalguns países desenvolvidos, pode não ser aconselhável em África, em virtude do problema representado pelo grande volume de material de lavagem produzido. A pulverização desse material é cara, pode prejudicar a lavoura (se o diluente não for água) e provavelmente não controlará a praga a que visa.

Uma alternativa à lavagem tríplice é neutralizar qualquer pesticida líquido restante nos barris com uma substância alcalina. Para a maioria dos fosfatos e carbonetos orgânicos deve-se usar o seguinte procedimento:

Para neutralizar os pesticidas restantes em barris de 200 litros:

- Esvaziar o barril tão completamente quanto possível no tanque do vaporizador ou no recipiente de recolha.
- Deitar 20 litros de água, 250 ml de detergente e 1 kg de lixívia em flocos ou hidróxido de sódio em cada barril vazio.
- Fechar o barril e girá-lo para humedecer as superfícies.
- Deixar descansar 15 minutos.
- Esvaziar completamente e lavar duas vezes o barril com água. O material de lavagem deve ser escorrido num buraco raso no solo, afastado da água subterrânea ou de superfície e das áreas habitadas.

Embora este procedimento funcione na maioria dos pesticidas na base de organofosfatos e carbonetos, deve-se entrar em contacto com os fabricantes de pesticidas ou os seus representantes para saber as recomendações específicas ou para neutralizar os seus produtos.

Uma vez lavado o recipiente, o melhor a fazer é devolvê-lo ao fornecedor. Este poderá reusá-lo se estiver em boas condições ou descartá-lo devidamente se estiver danificado.

Se não for possível devolver o recipiente ao fornecedor, deve ser devidamente descartado. Recomendam-se as seguintes providências:



- Quebrar os recipientes de vidro e amassar os de metal. Isso assegurará que não sejam usados para outros propósitos, como transportar água ou alimentos.
- Enterrar os recipientes. Certas diretrizes devem ser seguidas ao enterrar recipientes de pesticidas, a saber:
 1. O local escolhido para enterrá-los não deve ser próximo a fontes de água subterrâneas ou de superfície. Evitar áreas em que a água subterrânea esteja próxima à superfície.
 2. Evitar áreas sujeitas a enchentes na época das chuvas.
 3. O local deve ser distante das áreas habitadas.
 4. O solo do local deve ser de barro ou ter alto teor de matéria orgânica.
 5. Não se deve enterrar num mesmo local um grande número de recipientes ou uma grande quantidade de pesticidas.
 6. Os recipientes de pesticidas líquidos ainda conterão uma certa quantidade de pesticida líquido. É aconselhável acrescentar um material absorvente, como casca de mancarina, serragem, carvão ou areia ao enterrar recipientes de pesticidas líquidos. Isso retardará a penetração do pesticida no solo.
 7. Pode-se acrescentar cinza, cal ou alvejante para acelerar a decomposição do pesticida.
 8. Os pesticidas ou recipientes devem ser enterrados no mínimo 50 cm abaixo da superfície do solo.
 9. Ao encher o buraco em que os pesticidas foram enterrados, amontoar a terra no local, de forma que seja mais alta do que as

áreas adjacentes. Isso permitirá que a água da chuva escoe em vez de ser absorvida no local.

10. O local onde os pesticidas estão enterados deve ser registrado e arquivado em lugar apropriado.

ANEXO I

MODELOS DE CÁLCULOS

A. Limiares económicos

Exemplo: suponhamos uma plantação de tomates de um hectare, infestada de lagartas que estão a comer os tomates. Cada lagarta come dois tomates durante a sua vida. Os tomates podem ser vendidos a 100 FCFA cada um. O pesticida suficiente para tratar esse campo e combater as lagartas custaria 2000 FCFA. Qual é o limiar económico para essas lagartas?

Resposta: lembrar que o limiar económico é a densidade de população dos insectos, no qual o valor da colheita perdida é igual ao custo de um tratamento para controlo.

O custo de um tratamento para controlo é dado como 2000 FCFA.

O valor da colheita perdida por lagarta é:

$$\frac{2 \text{ tomates destruídos}}{\text{lagarta}} \times \frac{100 \text{ FCFA}}{\text{tomate}} = \frac{200 \text{ FCFA destruídos}}{\text{lagarta}}$$

Portanto, o limiar económico é o seguinte:

$$2000 \text{ FCFA} \div \frac{200 \text{ FCFA}}{\text{lagarta}} = 10 \text{ lagartas por hectare}$$

Se houver mais de 10 lagartas no campo, este deve ser tratado. Se houver menos de 10, perde-se dinheiro no tratamento.

Os limiares económicos diminuem à medida que aumenta o volume do prejuízo causado por insecto. Qual seria o limiar económico se cada lagarta comesse quatro tomates?

Resposta: 5 lagartas por hectare.

Os limiares económicos diminuem à medida que aumenta o valor do cultivo. Qual seria o limiar económico se cada tomate pudesse ser vendido somente por 50 FCFA?

Resposta: 20 lagartas por hectare.

Os limiares económicos diminuem à medida que diminui o custo do tratamento. Qual seria o limiar económico se o pesticida necessário para tratar o campo custasse somente 1000 FCFA?

Resposta: 5 lagartas por hectare.

Nota: Este é um exemplo muito simplificado. Por exemplo, não se incluiu no custo do tratamento o custo do pulverizador, o valor monetário da mão-de-obra requerida para o tratamento, etc. No caso dos gafanhotos que se alimentam das folhas de milho preto, onde a praga não danifica directamente a parte da colheita da planta, o cálculo de um limiar económico é mais complicado.

B. DL50 de diversas formulações de pesticidas

A fim de compreender melhor os índices de toxicidade dos pesticidas, figuram, a seguir, alguns exemplos que utilizam valores DL50.

1. A DL50 oral aguda para o Malation são 1300 mg/kg. Suponhamos uma formulação 50CE de Malation (50% de ingrediente activo). Qual é a DL50 dessa formulação?

Resposta: uma vez que a DL50 de 1300 se refere ao Malation puro e dispõe-se de uma formulação que tem somente 50% de Malation, sendo os outros 50% inertes, seria necessário o dobro da formulação para produzir o mesmo efeito que o ingrediente activo puro. Portanto, pode-se concluir que a DL50 da formulação são 2600 mg/kg.

Usando a fórmula: $\frac{DL50 \text{ do i.a.} \times 100}{\% \text{ i.a. na formulação}} = DL50 \text{ da formulação}$

$$\frac{1300 \times 100}{50} = 2.600 \text{ mg/kg}$$

2. Suponhamos que um bebê que pesa 15 kg acidentalmente engole 25 g de Malation 50CE. Há mais do que 50% de possibilidade de que o bebê venha a morrer?

Resposta: a DL50 oral aguda do Malation são 1300 mg/kg. Portanto, um bebê que pesa 15 kg teria 50% de possibilidade de morrer, se engoliu 15 vezes 1300 mg de Malation, ou seja, 19.500 mg ou 19,5 g.

Porém, não esquecer o seguinte: a formulação contém somente 50% de ingrediente activo e, portanto, o bebê que engole 25 g estaria ingerindo apenas 12,5 g do ingrediente activo. Uma vez que 12,5 g são inferiores a 19,5 g, podemos concluir que o bebê teria uma possibilidade superior a 50% de viver.

Nota: isso não significa que o bebê não fique muito doente e possivelmente venha a morrer. A DL50 é uma cifra média para uma população de animais de teste e, portanto, as respostas para o ser humano individual não podem ser previstas com certeza.

3. O Carbofuran (Furadan) é um pesticida muito tóxico com uma DL50 oral aguda de 10 mg/kg. O Endosulfan é menos tóxico com uma DL50 oral aguda de 70 mg/kg.

Suponhamos uma formulação de Endosulfan 35CE e uma formulação de Carbofuran 3G (3% de grânulos). Que formulação é mais tóxica oralmente?

Resposta:

Usando a fórmula: Para o Carbofuran $\frac{10 \times 100}{3} = 333 \text{ mg/kg}$

Para o Endosulfan $\frac{70 \times 100}{35} = 200 \text{ mg/kg}$

Podemos concluir que a formulação de Endosulfan é oralmente a mais tóxica das duas. Lembrar também que as formulações líquidas, tais como o Endosulfan 35CE, são geralmente mais perigosas para o operador do que as formulações secas. Deve-se isso ao facto de as formulações líquidas serem mais rapidamente absorvidas pela pele, pelos pulmões e pelo estômago do que as formulações secas.

C. Cálculo da área do campo

Exemplo: medindo-se a passos uma área, chega-se à conclusão de que o comprimento é de 250 passos e a largura de 100 passos. O usuário sabe que o seu passo mede 70 cm. Qual é o tamanho dessa área?

Comprimento = 250 passos x 70 cm = 17.500 cm = 175 m

Largura = 100 passos x 70 cm = 7.000 cm = 70 m

$175 \text{ m} \times 70 \text{ m} = 12.250 \text{ m}^2 = 1,225 \text{ hectares}$

Portanto, a área mede 1,225 ha.

Exemplo: está-se a fazer um tratamento com um atomizador montado no cano de escape de um Unimog. Antes do tratamento a quilometragem do odómetro era de 8701 km. Concluído o tratamento, a quilometragem é de 8714 km. O usuário fez 10 passagens na área e a distância entre as passagens é de 200 m. Qual é a área tratada?

$D = (8714 - 8701) \times 10 = 130 \text{ hectómetros}$

$n = 10$

$L = 200/100 = 2 \text{ hectómetros}$

$\text{Área tratada} = (130 - [(10 - 1) \times 2]) \times 2 = 224 \text{ hectares}$

Portanto, a área tratada mede 224 hectares.

D. Calibragem do pulverizador

1. Suponhamos que o usuário queira calibrar um pulverizador de mochila manual a ser usado na aplicação de um concentrado emulsificável diluído em água.

- Medir 100 m²

- Encher totalmente o pulverizador de água.
- Tratar a área de 100 m².
- Determinar quanta água foi aplicada, medindo-se o volume de água necessário para reabastecer o pulverizador até o nível em que se iniciou.

Suponhamos que sejam necessários 2 litros para reabastecer o pulverizador.

Sabe-se que o operador aplicou 2 litros/100 m². Converter essa cifra a litros/hectare. Não esquecer que:

1 hectare = 10.000 m².

100 m² são 1/100 de um hectare. Portanto, multiplica-se o volume aplicado sobre 100 m² por 100 para encontrar o índice de descarga por hectare.

2 litros x 100 = 200 litros/hectare.

2. Suponhamos que o usuário tenha uma polvilhadeira de manivela e queira determinar quanto pó de Propoxur a polvilhadeira aplicará por hectare. Deve-se seguir o mesmo procedimento que acima, excepto que se estaria a usar o pó de Propoxur para a calibragem em vez de água. Suponhamos que a polvilhadeira descarregue 500 g/100 m². Qual é o índice de aplicação por hectare?

500 gramas x $\frac{10.000}{100}$ = 50.000 gramas ou 50 kg/hectare

ANEXO II
MODELOS DE FORMULÁRIO

A. Formulário para o levantamento de pragas

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E RECURSOS NATURAIS

SERVIÇO DE PROTECÇÃO VEGETAL DO GÂMBIA

LEVANTAMENTO DE INSECTOS NOCIVOS

1. Lavoura: _____
2. Etapa do crescimento da lavoura: _____
3. Local: _____
4. Agricultor: _____
5. Data: _____
6. Hora: _____
7. Área do campo (hectare): _____
8. Observador: _____
9. Levantamento antes do tratamento _____
Ou
Levantamento após o tratamento _____
10. Notas sobre as condições atmosféricas: _____

11. Notas sobre a presença de outras pragas ou de prejuízo causado por pragas:
 - a) Vertebrados (pássaros, roedores, macacos, porcos do mato, hipopótamos) _____

 - b) Doenças das plantas _____

 - c) *Striga* (silo) ou outras ervas daninhas _____

12. Se este campo for um dos avaliados no Programa de Avaliação de Perda dos Cultivos, indicar o número do lote:

FIELD CROP INSECT SURVEY

86

		*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
I. Insects chewing on leaf, flower, fruit	Grasshoppers																							
	Blister beetles																							
	Leaf beetles																							
	Net-winged beetles																							
	Scarab beetles																							
	Army worms																							
	Other caterpillars																							
	Earwigs																							
II. Insects sucking on leaf, flower, fruit	Aphids																							
	Scale insects																							
	Mealybugs																							
	White flies																							
	Frog, Leafhoppers																							
	Seed bugs																							
	Stainers																							
	Stink bugs																							
	Leaf-footed bugs																							
	Thrips																							
	Sorghum midge																							
Other _____																								
III. Insects in stem or fruit	Stemborers																							
	Corn earworm																							
	Millet earworm																							
	Rice gall midge																							
Other _____																								
IV. Soil Insects	Termites																							
	Ants																							
	Crickets																							
	Grubs																							
	Millipedes																							
	Sowbugs																							
Other _____																								
V. Beneficial Insects	Praying mantids																							
	Assassin bugs																							
	Lacewings																							
	Lady beetles																							
	Ground beetles																							
	Syrphid flies																							
	Robber flies																							
	Tachinid flies																							
	Parasitic wasps																							
	Other _____																							

*Level of observed damage (H = high, M = medium, L = low, N = none) due to this potential pest.

B. Registo do tratamento de pesticidas

REGISTO DA APLICAÇÃO DE PESTICIDAS

Nome _____ Cargo _____

Região _____ Posto _____

Local tratado _____

Praga(s) _____

Tipo de vegetação _____

Data do tratamento _____

Hora do tratamento _____

Pesticida usado _____

Dosagem _____

Tipo de equipamento de aplicação _____

Área tratada (ha) _____

Quantidade de pesticida usado _____

Densidade da praga antes do tratamento _____

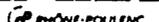
Densidade da praga após o tratamento _____

Observações _____

ANEXO III

MODELO DE RÓTULO DE PESTICIDA

Sevin® 4-Oil

Brand Carbaryl Insecticide 

For Agricultural or Commercial Use Only

ACTIVE INGREDIENTS:

Carbaryl (1-naphthyl N-methylcarbamate).....46.1% by wt.

INERT INGREDIENTS:.....53.9% by wt.

This product contains petroleum distillates.

Contains 4 pounds carbaryl per gallon

KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN CAUTION

For PRODUCT USE Information Call 1-800-334-9745

For EMERGENCY Information ONLY Call 24 Hours A Day 1-800-334-7577

E.P.A. Reg. No. 264-323

E.P.A. Est. No. 264-MO-02

PRECAUTIONARY STATEMENTS

CAUTION

HAZARDS TO HUMANS AND DOMESTIC ANIMALS
MAY BE HARMFUL IF SWALLOWED. OVEREXPOSURE MAY CAUSE: Salivation, watery eyes, pinpoint eye pupils, blurred vision, muscle tremors, difficult breathing, excessive sweating, abdominal cramps, nausea, vomiting, diarrhea, weakness, headache. IN SEVERE CASES CONVULSION, UNCONSCIOUSNESS AND RESPIRATORY FAILURE MAY OCCUR. SIGNS AND SYMPTOMS OCCUR RAPIDLY FOLLOWING OVEREXPOSURE TO THIS PRODUCT.

Avoid breathing of spray mist. Do not take internally. Avoid contact with eyes, skin or clothing. Wear regular long-sleeved work clothing and head covering when making overhead applications. Change to clean clothing daily. Bathe and wash hair after each work day. Do not eat, drink or use tobacco while working with this product or spray solutions. Wash hands and face before eating, drinking or using tobacco. Keep out of reach of children and domestic animals.

ANTIDOTE STATEMENT

ATROPINE SULFATE IS HIGHLY EFFECTIVE AS AN ANTIDOTE. Narcotics and other sedatives should not be used. Further drugs like 2-PAM (pyridine-2-aldoxime methiodide) are NOT recommended. See NOTE TO PHYSICIAN below.

STATEMENT OF PRACTICAL TREATMENT

GENERAL

Contact a physician immediately in all cases of suspected poisoning. Transport patient to a physician or hospital immediately and SHOW A COPY OF THIS LABEL TO THE PHYSICIAN. If poisoning is suspected in animals, contact a veterinarian.

IF SWALLOWED: Call a physician or Poison Control Center immediately. Give 1 or 2 glasses of water or milk to drink. Do not induce vomiting, may cause aspiration hazard. GET MEDICAL ATTENTION.

IF IN EYES: Hold eyelids open and flush with a steady, gentle stream of water for at least 15 minutes. Get medical attention if irritation persists.

IF ON SKIN: Wash thoroughly with soap and water.

IF INHALED: Remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. Administer oxygen if necessary. GET MEDICAL ATTENTION.

NOTE TO PHYSICIAN

Carbaryl is a carbamate insecticide, which is a cholinesterase inhibitor. Overexposure to this substance may cause toxic signs and symptoms due to stimulation of the cholinergic nervous system. These effects of overexposure are spontaneously and rapidly reversible. Gastric lavage may be used if this product has been swallowed. Carbaryl poisoning may occur rapidly after ingestion and prompt removal of stomach contents is indicated. **PRECAUTION:** To prevent aspiration of petroleum distillates, lay patient on side with head lower than waist.

Specific treatment consists of parenteral atropine sulfate. Caution should be maintained to prevent overatropinization. Mild cases may be given 1 to 2 mg intramuscularly every 10 minutes until full atropinization has been achieved and repeated thereafter whenever symptoms reappear. Severe cases should be given 2 to 4 mg intravenously every 10 minutes until fully atropinized, then intramuscularly every 30 to 60 minutes as needed to maintain the effect for at least 12 hours. Dosages for children should be appropriately reduced. Complete recovery from overexposure is to be expected within 24 hours.

Narcotics and other sedatives should not be used. Further, drugs like 2-PAM (pyridine-2-aldoxime methiodide) are NOT recommended.

To aid in confirmation of a diagnosis, urine samples should be obtained within 24 hours of exposure and immediately frozen. Analyses will be arranged by Rhône-Poulenc Ag Company.

Consultation on therapy can be obtained at all hours by calling the Rhône-Poulenc emergency number 1-800-334-7577.

ENVIRONMENTAL HAZARDS

This product is extremely toxic to aquatic and estuarine invertebrates. Do not apply directly to water and wetlands, except under the forest canopy. Do not apply when weather conditions favor drift from the area treated. Do not contaminate water by cleaning equipment or disposal of wastes. Do not contaminate water when disposing of equipment wash waters.

BEE CAUTION: MAY KILL HONEYBEES IN SUBSTANTIAL NUMBERS. This product is highly toxic to bees exposed to direct treatment on blooming crops or weeds. Do not apply this product or allow it to drift to blooming crops or weeds if bees are visiting the treatment area. Contact your Cooperative Agricultural Extension Service or your local Rhône-Poulenc Ag Company representative for further information.

DIRECTIONS FOR USE

IT IS A VIOLATION OF FEDERAL LAW TO USE THIS PRODUCT IN A MANNER INCONSISTENT WITH ITS LABELING.

GENERAL INFORMATION

SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide is a dispersion of finely ground technical carbaryl in a non-aromatic, low volatile oil. It is designed for air application as a low volume or ultra low volume spray. It may also be applied by ground mist blower or cold fogging, if diluted with diesel fuel, kerosene or #2 fuel oil. READ THIS LABEL BEFORE USE. USE IN STRICT ACCORDANCE WITH DIRECTIONS AND CAUTIONS.

GENERAL WORKER PROTECTION STATEMENT

Do not apply this product in such a manner as to directly or through drift expose workers or other persons. The area treated must be vacated by unprotected persons.

Do not enter treated areas without protective clothing until sprays have dried.

Because certain states may require more restrictive reentry intervals for various crops treated with this product, consult your State Department of Agriculture for further information.

Written or oral warnings must be given to workers who are expected to be in treated area or in an area about to be treated with this product. Advise workers to stay out of fields during application and until sprays have dried. Regular long-sleeved work clothing should be worn when working in treated fields. See PRECAUTIONARY STATEMENTS, STATEMENT OF PRACTICAL TREATMENT AND NOTE TO PHYSICIAN for information on accidental exposures. When oral warnings are given, warnings shall be given in a language customarily understood by workers. Oral warnings must be given if there is reason to believe that written warnings cannot be understood by workers. Written warnings must include the following information: Appropriate signal work (CAUTION), area treated with SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide, date of application, appropriate clothing, and re-entry interval (i.e., until sprays have dried).

PRE-HARVEST AND GRAZING USE INFORMATION AND LIMITATIONS

Tolerances established under the Federal Food, Drug and Cosmetic Act permit the sale of crops bearing probable carbaryl residues when this product is used in accordance with label directions. If used as directed, treated forage may be grazed or used as feed for dairy and meat animals without carrying illegal residues in meat or milk. See specific crop directions for grazing and preharvest interval restrictions and limitations.

Do not plant rotational food and feed crops not listed on this or other carbaryl labels in carbaryl treated soil.

Do not use reclaimed irrigation water from crops treated with carbaryl on upland crops for which carbaryl tolerances are not established.

PLANT RESPONSE PRECAUTION

To avoid possible injury to tender foliage, do not apply to wet foliage or when rain or high humidity is expected during the next two days.

SPRAY PREPARATION

SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide thickens during storage. Roll or agitate drums or recirculate product in bulk tanks before use to reduce viscosity and restore homogeneity. SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide may be held prior to use and transferred in any materials of construction suitable for use with fuel oil, kerosene or diesel oil. Protect from water.

Before and after use, flush nurse tanks, pumps, lines, hoses and entire spray systems with diesel fuel, kerosene or #2 fuel oil until clean. Water, scale, rust and other residue must be removed from pumps, mixing and spray systems before use.

COMPATIBILITY

SEVIN® BRAND 4-OIL CARBARYL INSECTICIDE COMPATIBILITY. INSECTICIDE IS NOT COMPATIBLE WITH AND SHOULD NOT BE MIXED WITH WATER, ALCOHOL OR AROMATIC SOLVENTS, but can be diluted with aliphatic oils (diesel fuel, kerosene or #2 fuel oil). Compatibility with other pesticides has not been thoroughly tested. DO NOT USE IN TANK-MIX COMBINATIONS UNLESS YOUR EXPERIENCE INDICATES THAT THE MIXTURE IS EFFECTIVE AND WILL NOT RESULT IN PLANT INJURY OR MECHANICAL DIFFICULTY. For best mixing when preparing diluted SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide, add diluent oil to mix tank before adding proper volume of SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide. Provide complete recirculation of diluted suspensions once every 24 hours to maintain uniformity.

APPLICATION

On all crops use sufficient gallonage to obtain thorough and uniform coverage. Calibrate equipment to deliver the desired spray volume. Flat fan nozzles may be used to apply both undiluted and diluted SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide. Rotary atomizing and hollow cone nozzles are not recommended for applying undiluted SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide but can be used if 1 to 1 dilution is made. Use of a high-volume 50-mesh in-line strainer is suggested. Use of screens behind nozzles is not recommended. Apply by air undiluted, or diluted with kerosene, diesel fuel or #2 fuel oil. At temperatures below 50°F (10°C) dilution of 4 volumes of SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide with 1 volume of diluent oil is recommended to assure uniform flow and spray distribution. Dilutions greater than 1 to 1 by volume are not recommended; higher dilutions will reduce residual properties. Dilute 1 to 1 by volume when applying with ground equipment. Apply only when weather conditions are favorable. Wind and rising air currents may cause undesirable spray drift and reduce insect control.

DIRECTIONS FOR USE THROUGH SPRINKLER IRRIGATION SYSTEMS

Apply this product only through sprinkler irrigation systems including center pivot and solid set. Do not apply this product through any other type of irrigation system.

SPRAY PREPARATION: Remove scale, pesticide residues, and other foreign matter from the chemical tank and entire injector system. Flush with clean water.

APPLICATION INSTRUCTIONS: First prepare a suspension of SEVIN® brand 4 Oil Carbaryl Insecticide in a mix tank. Fill tank with 1/2 to 3/4 the desired amount of diesel. Start mechanical or hydraulic agitation. Add the required amount of SEVIN® brand 4 Oil, and then the remaining volume of diesel. (Suspension concentrations using the appropriate dosage per acre recommended on this label of SEVIN® brand 4 Oil per 1 to 4 gallons of diesel are recommended). Then set sprinkler to deliver 0.1 to 0.3 inch of water per acre. Start sprinkler and uniformly inject the suspension of SEVIN® brand 4 Oil into the irrigation water line so as to deliver the desired rate per acre. The suspension of SEVIN® brand 4 Oil should be injected with a positive displacement pump into the main line ahead of a right angle turn to insure adequate mixing. If you should have any other questions about calibration, you should contact State Extension Service specialists, equipment manufacturers or other experts.

NOTE: When treatment with SEVIN® brand 4 Oil has been completed, further field irrigation over the treated area should be avoided until foliage has dried to prevent washing the chemical off the crop.

GENERAL PRECAUTIONS FOR APPLICATIONS THROUGH SPRINKLER IRRIGATION SYSTEMS

Maintain continuous agitation in mix tank during mixing and application to assure a uniform suspension.

Greater accuracy in calibration and distribution will be achieved by injecting a larger volume of a more dilute solution per unit time.

The system must contain a functional check valve, vacuum relief valve, and low pressure drain appropriately located on the irrigation pipeline to prevent water source contamination from backflow. The pesticide injection pipeline must contain a functional, automatic, quick-closing check valve to prevent the flow of fluid back toward the injection pump. The pesticide injection pipeline must also contain a functional, normally closed solenoid-operated valve located on the intake side of the injection pump and connected to the system interlock to prevent fluid from being withdrawn from the supply tank when the irrigation system is either automatically or manually shutdown. The system must contain functional interlocking controls to automatically shut off the pesticide injection pump when the water pump motor stops. The irrigation line or water pump must include a functional pressure switch which will stop the water pump motor when the water pressure decreases to the point where pesticide distribution is adversely affected. Systems must use a metering pump, such as a positive displacement injection pump (e.g., diaphragm pump) effectively designed and constructed of materials that are compatible with pesticides and capable of being fitted with a system interlock. Do not apply when wind speed favors drift beyond the area intended for treatment.

Do not apply when wind speed favors drift, when system connection or fittings leak, when nozzles do not provide uniform distribution or when lines containing the product must be dismantled and drained.

Crop injury, lack of effectiveness, or illegal pesticide residues in the crop may result from non-uniform distribution of treated water.

Allow sufficient time for pesticide to be flushed through all lines and all nozzles before turning off irrigation water. A person knowledgeable of the chemigation system and responsible for its operation shall shut the system down and make necessary adjustments should the need arise.

Do not connect an irrigation system (including greenhouse systems) used for pesticide application to a public water system unless the label-prescribed safety devices for public water supplies are in place.

INSECT CONTROL

Apply when insects or their damage appear. To maintain control repeat at 7 to 14 day intervals or as necessary unless a shorter interval is specified below. Where a dosage range is indicated, use lower rate on young plants and early instars and higher rate on mature plants, advanced instars and adults. Thorough and uniform spray coverage is essential for effective control.

SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide does not control spider mites. If spider mites are a problem, use a registered miticide.

Regional differences have been noted in the susceptibility of certain strains of fall armyworm to SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide. If local experience indicates inadequate control, use an alternative pesticide.

Follow directions for most effective use. DOSAGES LISTED REFER TO QUARTS OF SEVIN® BRAND 4-OIL CARBARYL INSECTICIDE PER ACRE, NOT TO VOLUME OF FINISHED SPRAY PER ACRE.

CAREFULLY CALIBRATE ALL APPLICATION EQUIPMENT

ALFALFA INSECT CONTROL

For grasshoppers:

Apply 1/2 to 1 1/2 quarts of this product per acre. To avoid possible injury to tender alfalfa foliage, do not apply to wet foliage or when rain or high humidity is expected during the next two days.

Apply only once per cutting.

Do not apply to alfalfa within 7 days of harvest.

CORN (field, pop) INSECT CONTROL

For corn rootworm beetles:

Apply 1 quart of this product per acre as needed at first silking if populations are at economic levels and/or apply later when needed to control adult population buildup to reduce larval damage to next year's crop. Do not make more than two applications.

For western bean cutworm:

Apply a single application of 2 quarts of this product plus 2 quarts diesel fuel, kerosene or #2 fuel oil per acre when an average of 1 in 7 plants have western bean cutworm egg masses or newly hatched larvae and 90 to 100% of the tassels have emerged. Application after 100% of the silks have emerged will reduce effectiveness.

For Japanese beetle:

Apply 1 quart of this product per acre when adult beetles are present.

For grasshoppers:

Apply 1/2 to 1 1/2 quarts of this product per acre. Lower rate is suggested for nymphs on small plants. Use 1 1/2 quarts when grasshoppers of foliage are mature and greater coverage is required.

FOREST INSECT CONTROL

For control of gypsy moth, fall and spring cankerworms, saddled prominent, forest tent caterpillar, elm sawworm, oak leafroller complex and Japanese beetle: Apply 1 quart of this product per acre when larvae are in early instars and leaves are at least 1/3 grown, or when adult Japanese beetles are present.

For spruce budworm and western spruce budworm:

East of the Rocky Mountains apply 1/2 to 1 quart of this product per acre when a majority of the larvae are in the third through sixth instars. Lower rate is suggested for heavy spruce budworm infestations where 2 applications are necessary for adequate foliage protection. In the Rocky Mountains and west of the Rocky Mountains apply 1/2 to 1 quart of this product per acre when a majority of the larvae are in the third through fifth instars.

For Douglas-fir tussock moth:

For maximum foliage protection apply 2 quarts of this product per acre when larvae are in first and second instars. Application to later instars will provide control but with reduced foliage protection.

For population control and foliage protection of high value trees using ground mist blower application: Apply 0.8 pint of spray mixture containing equal volumes of this product and diesel fuel, kerosene or #2 fuel oil per 20 to 30 foot tree (0.2 lb. a/tree) when larvae are in early instars. Cover foliage thoroughly, but avoid runoff.

PASTURE INSECT CONTROL

For grasshoppers:

Apply 3/8 quarts (12 fl. oz.) to 1 1/2 (48 fl. oz.) of this product per acre in a total spray volume of at least 20 fluid ounces per acre. For true armyworm, fall armyworm, black grass bug, chinch bugs, Essex skipper, striped grass looper, thrips: Apply 1/2 to 1 quart of this product per acre. Use the lower rate for nymphs and immature insects on small plants or sparse vegetation. Apply the higher rate for adults or when vegetation is thick.

Apply a maximum of 2 applications per year. Allow at least 14 days between applications. Do not allow foraging or cut for hay within 14 days of last application by ground. Aerially treated pastures may be grazed or cut for hay on day of treatment.

Carefully mark swaths to avoid over-application.

RANGELAND INSECT CONTROL (FOR AERIAL APPLICATION ONLY)

For grasshoppers:

Apply 3/8 quart (12 fl. oz.) to 1 quart (32 fl. oz.) of this product per acre in a total spray volume of at least 15 fluid ounces per acre. For black grass bugs, mormon cricket, range caterpillars, range crane fly: Apply 1/2 to 1 quart of this product per acre. Use the lower rate for nymphs and immature insects on small plants or sparse vegetation. Apply the higher rate for adults or when vegetation is thick.

Apply a maximum of 2 applications per year. Allow at least 14 days between applications.

Carefully mark swaths to avoid over-application.

WASTELANDS, RIGHTS-OF-WAY, HEDGEROWS, DITCHBANKS, ROADSIDES INSECT CONTROL

For grasshoppers:

Apply 3/8 quart (12 fl. oz.) to 1 quart (32 fl. oz.) of this product per acre in a total spray volume of at least 20 fluid ounces per acre.

For black grass bugs, mormon cricket range caterpillar, range crane fly:

Apply 1/2 to 1 quart of this product per acre. Use the lower rate for nymphs and immature insects on small plants or sparse vegetation. Apply the higher rate for adults or when vegetation is thick.

Apply a maximum of 2 applications per year. Allow at least 14 days between applications. Do not allow foraging or cut for hay within 14 days of last applications by ground. Aerially treated areas may be grazed or cut for hay on day of treatment.

Carefully mark swaths to avoid over-application.

WHEAT INSECT CONTROL - (DO NOT USE IN CALIFORNIA.)

Do not apply within 21 days of harvest of grain. No time limitation on green wheat used as pasture or forage.

For grasshoppers:

Apply 1/2 to 1 1/2 quarts of this product per acre. Lower rate is suggested for nymphs on small plants. Use higher rate when grasshoppers are mature or vegetation is thick.

For cereal leaf beetle:

Apply 1 quart of this product per acre. Application is effective against eggs, larvae and adults.

For armyworm and fall armyworm:

Apply 1 to 1 1/2 quarts of this product per acre.

DIRECTIONS FOR USE AS A WHEAT BRAN BAIT FOR END USE ONLY. NOT FOR REPACKAGING.

FOR USE ONLY BY GOVERNMENT PERSONNEL OR PERSONS UNDER THEIR DIRECT SUPERVISION.

Mixing Instructions

Mix the appropriate amount of SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide with wheat bran to make carbaryl wheat bran bait containing 2% to 10% active carbaryl. For example, for a bait containing 5% carbaryl, mix 1 quart SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl Insecticide (contains 1 lb. active carbaryl) with each 19 pounds of wheat bran. Mix only the amount of bait necessary for each insect control program.

Storage Instructions

Store carbaryl bran baits in cool, dry area out of reach children and animals.

Do not contaminate water, food, or feed by storage or disposal.

NOTE: Carbaryl bran baits should only be stored temporarily while awaiting application.

Application Instructions

Applications may be made with ground equipment (hand cyclone spreader) or with aerial application equipment with a metered bait spreader attachment.

PASTURES, RANGELAND, WASTELAND, ROADSIDES

Use 0.50-1.50 lbs. active ingredient/acre for the control of grasshoppers and Mormon crickets. The lower rate is suggested for early instars on small plants or sparse vegetation. Use the higher rate for adults or dense vegetation. Use of low bait assay and higher rate is suggested for control of high grasshopper populations. Treatment may be repeated as necessary. Preharvest interval is 0 days.

STORAGE AND DISPOSAL
STORAGE

Store unused SEVIN® brand 4-Oil Carbaryl insecticide in original container only, in cool, dry area out of reach of children and animals. Do not store in areas where temperatures frequently exceed 100° F.

PESTICIDE DISPOSAL

Do not contaminate water, food or feed by storage or disposal. Wastes resulting from the use of this product may be disposed of on site or at an approved waste disposal facility.

CONTAINER DISPOSAL

Decontaminate empty bulk tanks. For drums: Triple rinse (or equivalent). Then offer for recycling or reconditioning, or puncture and dispose of in a sanitary landfill, or by other procedures approved by state and local authorities. Consult Federal, State or local disposal authorities for approved alternative procedures.

LIMITED WARRANTY AND DISCLAIMER

The manufacturer warrants (a) that this product conforms to the chemical description on the label; (b) that this product is reasonably fit for the purposes set forth in the directions for use when it is used in accordance with such directions; and (c) that the directions, warnings and other statements on this label are based upon responsible experts' evaluation of reasonable tests of effectiveness, of toxicity to laboratory animals and to plants,

and of residues on food crops, and upon reports of field experience. Tests have not been made on all varieties or in all states or under all conditions. THE MANUFACTURER NEITHER MAKES, NOR INTENDS, NOR DOES IT AUTHORIZE ANY AGENT OR REPRESENTATIVE TO MAKE, ANY OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, AND IT EXPRESSLY EXCLUDES AND DISCLAIMS ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

THIS WARRANTY DOES NOT EXTEND TO, AND THE BUYER SHALL BE SOLELY RESPONSIBLE FOR, ANY AND ALL LOSS OR DAMAGE WHICH RESULTS FROM THE USE OF THIS PRODUCT IN ANY MANNER WHICH IS INCONSISTENT WITH THE LABEL DIRECTIONS, WARNINGS OR CAUTIONS.

BUYER'S EXCLUSIVE REMEDY AND MANUFACTURER'S OR SELLER'S EXCLUSIVE LIABILITY FOR ANY AND ALL CLAIMS, LOSSES, DAMAGES, OR INJURIES RESULTING FROM THE USE OR HANDLING OF THIS PRODUCT, WHETHER OR NOT BASED IN CONTRACT, NEGLIGENCE, STRICT LIABILITY IN TORT OR OTHERWISE, SHALL BE LIMITED, AT THE MANUFACTURER'S OPTION, TO REPLACEMENT OF, OR THE REPAYMENT OF THE PURCHASE PRICE FOR, THE QUANTITY OF PRODUCT WITH RESPECT TO WHICH DAMAGES ARE CLAIMED. IN NO EVENT SHALL MANUFACTURER OR SELLER BE LIABLE FOR SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES RESULTING FROM THE USE OR HANDLING OF THIS PRODUCT.

THIS SPECIMEN LABEL IS INTENDED FOR USE ONLY AS A GUIDE IN PROVIDING GENERAL INFORMATION REGARDING THE DIRECTIONS, WARNINGS AND CAUTIONS ASSOCIATED WITH THE USE OF THIS PRODUCT. AS WITH ANY AGRICULTURAL CHEMICAL, ALWAYS FOLLOW THE LABEL INSTRUCTIONS ON THE PACKAGE BEFORE USING.

Rhône-Poulenc Ag Company
P.O. Box 12014, 2 T.W. Alexander Drive
Research Triangle Park, North Carolina 27709

Form No. AG89054
Printed USA -

SEVIN® is the registered trademark of RHONE-POULENC NEDERLAND B.V. for carbaryl insecticides.
©1988 Rhône-Poulenc Ag Company
Made in U.S.A.

ANEXO IV

PROBLEMAS COM PULVERIZADORES E POSSÍVEIS SOLUÇÕES

A secção seguinte apresenta um esboço dos problemas mais comuns encontrados com os pulverizadores de mochila manuais, pulverizadores de compressão, atomizadores de vara e atomizadores comuns. Esta secção também apresenta as medidas a serem tomadas para remediar os problemas.

DEFEITOS	CORRECÇÕES
Pulverizadores de mochila tipo trombone (acção simples ou dupla)	
Não há pulverização	Examinar o bico e limpá-lo, se necessário. Verificar se o recipiente está cheio. Examinar a bomba, especialmente as válvulas de retenção. Examinar a mangueira e os encaixes para ver se há vazamentos.
Não há sucção	Examinar a bomba, especialmente a vedação. Examinar as válvulas e os suportes. Examinar o filtro do recipiente.
Vazamentos da bomba	Verificar a junta de vedação, substituir se estiver gasta ou danificada.

Pulverizadores de mochila acionados a alavanca

Não há pulverização	Se se notar resistência no movimento para baixo da alavanca com a válvula de passagem aberta, verificar se não há bloqueio no bico e limpá-lo, se necessário. Verificar e limpar o filtro ou a peneira no punho da válvula de passagem. Se não se sentir resistência, verificar o conteúdo do tanque e abastecê-lo se necessário. Assegurar-se de que a alavanca de operação esteja bem apertada, juntamente com todos os encaixes da bomba. Examinar se a alavanca está funcionando, se a haste ou mecanismo de conexão e o pistão ou diafragma estão a movimentar-se em conjunto. Deve-se examinar as válvulas da bomba e a sede da válvula. Se estiverem gastos ou danificados, devem ser substituídos. Deve-se remover sujeira e fragmentos.
Não há sucção	Assegurar-se de que haja líquido no recipiente. Verificar se as válvulas de sucção e descarga não estão emperradas. Assegurar-se de que os oríficos de passagem de líquidos que permitem o fluxo do tanque para a bomba não estejam bloqueados. Caso se use uma bomba tipo pistão, verificar se a vedação do pistão não está excessivamente gasta ou danificada, uma vez que isso permitirá que o líquido passe entre o pistão e a parede do cilindro.

DEFEITOS**CORRECÇÕES**

Não há pressão

Examinar a quantidade de líquido do recipiente. Abastecer, se necessário. Depois de vários movimentos da alavanca de operação, examinar o tanque para ver se bolhas de ar estão a subir para a superfície. Em caso afirmativo, isso poderia indicar vazamento na câmara de pressão. Nos lugares em que a câmara de pressão estiver aparafusada no corpo da bomba, verificar se a vedação não está danificada. Substituí-la, se necessário. Verificar as válvulas tanto de sucção como de descarga. Remover toda sujeira ou fragmentos acumulados nos discos ou nas esferas ou nas sedes das válvulas. Se os discos estiverem gastos ou danificados ou se a borracha estiver comida, substituí-los. Se as válvulas de esfera e as sedes estiverem corroídas ou se as esferas não forem mais esféricas, substituí-los por novas. Se se perceber resistência no bombeamento e não houver movimento no manómetro, substituir o manómetro. Se a bomba for do tipo de diafragma, verificar se está apoiada correctamente, se não está danificada nem rompida e se a borracha não está porosa. Se uma válvula de escape de pressão estiver incorporada na câmara de pressão, verificar se está ajustada correctamente e se as aberturas entre a entrada da bomba e os orifícios de saída e o recipiente do líquido não estão bloqueados. Verificar se a saída de ar na tampa do cano de enchimento não está bloqueada, uma vez que isso poderia formar vácuo no recipiente.

A pressão cai rapidamente

Verificar a câmara de pressão para ver se há vazamento. Bolhas de ar que sobem à superfície do líquido são uma boa indicação. Examinar a descarga das válvulas. O índice de descarga pode ser mais alto do que a capacidade da bomba.

Vazamento de líquidos sobre o operador

Se a bomba estiver montada na base do pulverizador, um diafragma com ruptura ou incorrectamente montado permitirá vazamento do líquido sob pressão. No caso de uma bomba tipo pistão, a vedação gasta do pistão ou ranhuras profundas na parede do cilindro também permitirão que o líquido escape e molhe o operador. Examinar o recipiente para ver se há rachaduras ou encaixes com vazamento. Os tanques de metal devem ser soldados com solda comum ou solda forte. Verificar se a tampa do recipiente está firmemente encaixada.

Pulverizadores de compressão

Não há vaporização

Assegurar-se de que haja líquido no recipiente. Se houver movimento no manómetro e não houver vaporização quando for aberta a válvula de passagem, fechar a válvula e examinar o bico. Se o bico estiver bloqueado, seguir os procedimentos para a limpeza de bicos bloqueados. Verificar o filtro da válvula de passagem. Limpar e substituir. Verificar os encaixes da mangueira e apertá-los.

Se não houver movimento no manómetro, assegurar-se de que não haja vazamento no encaixe entre o corpo da bomba e o recipiente do líquido. Substituir se houver vazamento. Retirar a bomba do recipiente e verificar, dando alguns golpes secos no punho da bomba para testar a válvula. A cada golpe de pressão, a válvula deve emitir um grunhido ou fazer um ruído de escape do ar. Se o disco ou a esfera da válvula não estiverem funcionando bem, devem ser substituídos. Se um tubo de mergulho for parte da montagem, assegurar-se de que não esteja bloqueado por fragmentos.

Vazamentos da bomba

Depois que o recipiente estiver cheio do líquido de vaporização até o nível requerido, se no primeiro ou segundo golpe para baixo no punho da bomba o líquido for impelido até passar a haste e sair pelo guia, é um bom sinal de que a válvula requer atenção. Para além disso, se se sentir forte resistência no golpe para baixo, a válvula está defeituosa e permitiu que o líquido penetrasse no corpo da bomba e, como o líquido não pode ser comprimido, criou resistência.

A pressão cai rapidamente

Examinar se a tampa do cano de enchimento ou os encaixes da tampa estão em boas condições e se a tampa de enchimento está devidamente apertada. Verificar também se a válvula de segurança está encaixada, não está vazando e está em boas condições. Certos pulverizadores de compressão têm uma válvula encaixada de pressão constante. Verificar se está correctamente ajustada e se não há vazamentos no ponto de entrada para o tanque. Assegurar-se de que todas as conexões para o tanque estejam ajustadas e que todas as gaxetas e arruelas estejam em boas condições. Verificar se não há vazamento nas linhas de junção do tanque, pressurizando-o e imergindo-o completamente n'água. As bolhas de ar que subirem à superfície indicarão a presença de um vazamento. Os tanques com vazamento não podem ser consertados no campo. Todos os pulverizadores de compressão consertados devem submetidos a uma prova de pressão, aplicando-se uma pressão de pelo menos o dobro da pressão normal, antes de serem usados nas operações de pulverização.

DEFEITOS**CORRECÇÕES**

Outras falhas

Se o bico pingar com a válvula de passagem fechada, o anel de vedação ou a sede da válvula estão danificados. Desmontar e verificar. Substituir com peças novas se não estiverem funcionando bem. No caso de certos manómetros de plástico, o ponteiro indicador às vezes se solta do seu pivô. Isso pode dar uma falsa leitura da pressão. Batendo com o manómetro na mão pode-se ver se está ou não solto. Se tal for o caso, remover a tampa de vidro de protecção, recolocar delicadamente a agulha sobre o pivô e, com o ponteiro indicando o zero, apertá-la firmemente sobre a sua base. Recolocar o vidro e testar com um calibrador mestre.

Atomizadores de vara**Não há atomização**

O restrictor pode estar bloqueado. Limpar com solvente ou com arame muito fino ou com um talo de grama fino. Verificar se a entrada de ar está bloqueada.

Vazamentos

Verificar se o recipiente do pulverizador está encaixado correctamente.

O disco rotativo não gira ou gira intermitente ou lentamente

Verificar se há pilhas suficientes nos recipientes. Verificar se as pilhas estão inseridas correctamente. Examinar as conexões das pilhas. Verificar o interruptor (se houver). Examinar as conexões para o motor, limpá-las com pano seco ou lixa de papel e colocar fios novos, se necessário. Verificar se o terminal positivo (+) das pilhas está ligado ao terminal positivo (+) marcado no motor. Substituir as pilhas, se necessário. Se um grande número de pulverizadores estiverem a ser usados, é aconselhável proporcionar um voltímetro ou tacómetro para verificar as revoluções por minuto do disco. Examinar se o disco está encaixado correctamente no eixo do motor. Pode ser que esteja muito comprimido e a tocar a placa de sustentação. Se necessário, substituir o motor.

Motores de dois tempos usados em pulverizadores motorizados e pulverizadores ULV e soluções (de Clayphon e Matthews, 1973)**O motor não dá partida**

Falha no sistema de combustível: A torneira do combustível não abriu ou está travada

Assegurar-se de que haja combustível no tanque. Abrir a torneira. Se não escorrer, retirar a torneira, limpar e recolocar.

DEFEITOS**CORRECÇÕES**

A entrada de ar do filtro do tanque de combustível está bloqueada

Limpar a entrada de ar.

O filtro do anel do carburador está bloqueado

Remover, limpar e recolocar.

O jato principal do carburador está bloqueado

Remover, limpar e recolocar.

Há água na câmara de bóia do carburador

Remover e limpar. Verificar também se o combustível do tanque está contaminado com água.

A válvula da agulha da bóia do carburador está a agarrar e a impedir a passagem do combustível

Retirar a válvula da agulha da bóia, verificar as rebarbas ou superfícies. Limpar a superfície áspera e, se não for possível, substituí-la por uma nova.

Demasiado combustível no motor

Fechar a torneira de combustível, retirar as velas, abrir o afogador, puxar o cabo de recuo do arranque para fazer o motor girar algumas vezes, limpar, remontar.

Falha no sistema de ignição:

O conductor de alta tensão da vela está solto ou desligado ou o isolamento está estragado ou queimado

Apertar firmemente o conductor à vela; se estiver muito danificado, substituí-lo.

Velas sujas, depósitos de carbono ou óleo nos eléctrodos

Remover a vela e limpá-la. Deixar a folga conforme recomendado pelo fabricante. Se o isolamento de porcelana estiver danificado, usar uma outra vela.

Os pontos de contacto do platinado estão sujos ou corroídos

Limpar e ajustar à folga correcta quando os pontos estiverem abertos. Se a limagem não remover a parte corroída, substituí-los por um novo conjunto.

Exaustor bloqueado

Remover o exaustor e limpá-lo ou substituí-lo com uma nova peça.

O motor funciona erraticamente ou pára

Sujeira ou fragmentos flutuantes

Limpar todas as linhas de combustível, filtros e câmara de bóia do carburador, bem como verificar que não haja ar na linha do combustível.

DEFEITOS**CORRECÇÕES**

Injector principal bloqueado

Remover, limpar e recolocar. Não usar prego, alfinete ou arame para limpar a obstrução.

O conductor de alta tensão da ignição está solto ou está a causar curto nas peças de metal do motor

Verificar se o conductor está firmemente preso à vela. Se o conductor estiver a causar fricção directamente no metal, cobrir o fio com fita isolante ou usar um novo conductor.

Há pouco combustível no tanque. A vibração do motor ou movimento irregular do operador deixa o tubo de descarga a descoberto, causando falta de combustível

Reabastecer o tanque com a mistura correcta de combustível.

O motor não tem potência

O afogador está fechado

Abrir o afogador.

Falta de combustível

Tubos parcialmente bloqueados ou o filtro devem ser removidos e limpos.

Entrada de ar bloqueada com fragmentos

Remover, lavar com gasolina e respingar um pouco de óleo no instrumento de limpeza. Seguir as recomendações do fabricante.

Carburador sujo

Retirá-lo do motor, desmontá-lo cuidadosamente, limpar e examinar todas as peças. Todas as peças gastas, tais como válvula da agulha da bóia, etc., devem ser substituídas por peças novas.

Junção solta ou vazando na flange do carburador para o cilindro

Examinar a gaxeta. Substituí-la se estiver gasta ou danificada e apertar os parafusos e roscas.

Se o cilindro produzir um ruído agudo quando o motor estiver a funcionar, há possibilidade de que o cabeçote da gaxeta esteja gasto ou danificado

Verificar cuidadosamente pelo tato quando o motor estiver a funcionar. Se houver escapamento de gases, remover o cabeçote, encaixar uma nova gaxeta, apertar os parafusos uniformemente. Num aparelho novo talvez seja necessário apertar os parafusos uniformemente sem encaixar uma nova gaxeta. Se houver depósitos consideráveis de carbono na coroa do pistão ou no cabeçote do cilindro quando este for removido, eles devem ser raspados cuidadosamente. A arruela de carbono duro não deve ser tocada no cilindro.

DEFEITOS**CORRECÇÕES**

Exaustor sujo

Remover o exaustor. Limpar os depósitos de carbono, se possível, ou usar uma peça nova.

Falhas no motor

Pode haver um sério atraso da centelha

Este conserto só deve ser feito por mecânico ou pessoal qualificado de uma oficina. Deve-se examinar o magneto e reajustá-lo de acordo com as especificações do fabricante.

Os fragmentos de carbono enchem a folga da vela

Remover a vela, limpá-la, ajustar a folga e recolocá-la.

Superaquecimento do motor

Mistura incorrecta de gasolina e óleo no tanque de combustível

Drenar o tanque. Reabastecer com combustível misturado na proporção correcta (ver o manual ou as instruções no tanque).

Tamanho incorrecto do injector principal

Removê-lo e reencaixar um injector que atenda às especificações do fabricante.

Ignição demasiadamente defasada

Deverá ser examinada e reajustada por uma pessoa competente.

O exaustor e o silenciador entupidos com carbono

Removê-los, desmontá-los, limpá-los e remontá-los.

ANEXO V

PROCEDIMENTOS DE PRIMEIROS SOCORROS

Várias fontes excelentes discutem bem este assunto. Os leitores que desejarem informação mais pormenorizada poderão escrever para as seguintes publicações:

- *Guidelines for emergency measures in cases of pesticide poisoning.* 49 páginas. GIFAP, Novembro de 1984.
- *Directives pour les mesures d'urgence dans le cas d'un empoisonnement par un produit phytosanitaire.* 49 páginas. GIFAP, Novembro de 1984.

Para obter exemplares destes panfletos e do respectivo cartaz favor dirigir-se à GIFAP e às suas associações membros:

GIFAP, Avenue Hamoir 12, 1180 Brussels, Belgique.

Tel.: (2) 374-59-82 ou 374-59-81.

Telex: 62-120.

- *Recognition and Management of Pesticides Poisonings*, de Donald P. Morgan. Quarta edição. 207 páginas. 1989.

Exemplares desta obra poderão ser conseguidos dirigindo-se a:

Health Effects Branch, Hazard Evaluation Division, Office of Pesticide Programs, U. S. Environmental Protection Agency, Washington, D. C. 20460. Poderão também ser encontrados nos escritórios das missões da USAID.

Previous Page Blank

BIBLIOGRAFIA

- Bohmont, Bert L., 1981. *New Pesticide User's Guide*, Fort Collins, Colorado: B. K. Enterprises, Inc.
- Castel, Jean Marie, 1981. *Utilisation du Pulvérisateur Monté sur Pot d'Echappement*. Dakar, Sénégal: OCLALAV.
- Cress, Donald C., 1981. *A Guide do Pesticide Storage*. Kansas State University, Cooperative Extension Service.
- Davies, J. E. Freed e Virgil H. Whittemore, Fred W., 1982. *An Agromedical Approach to Pesticide Management*. USAID/CICP/University of Miami School of Medicine.
- Deutch, A. E. e A. P. Poole. *Manual of Pesticide Application Equipment*. International Plant Protection Center. Department of Agronomic Crop Science, Oregon State University.
- _____. 1983. *Farm Chemicals Handbook*. Willoughby, Ohio: Meister Publishing Co.
- Guidelines for emergency measures in cases of pesticide poisoning*. 49 páginas. GIFAP, Novembro de 1984.
- Granovsky, T.A.; H. N. Howell, C. L. Heep e J. I. Grieshop. 1982. *Training Program for Pesticides Users*. USAID/Consortium for International Crop Protection.
- Morgan, Donald P., *Recognition and Management of Pesticides Poisonings*, Quarta edição. 207 páginas. 1989.
- University of Illinois, Agricultural Engineering Department. *Plans for a Pesticide Storage Building*.
- USDA/APHIS/PPQ/PDC. 1982. *Pesticide Transportation, Job Aid Handbook*.
- _____. 1981. *Plant Protection and Quarantine Guidelines for Managing and Monitoring Pesticide Spills*.
- _____. 1969. *Survey Methods for Some Economic Insects*.
- _____. *Safety in Pesticide Transportation*.
- USDA/ARS. 1982. *Guidelines for the Control of Insect and Mite Pests of Foods, Fiber, Feeds, Ornamentals, Livestock and Households*.
- _____. *Agriculture Handbook Number 584*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- Vom Rumker, R. e F. Horay, 1972. *Pesticide Manual Parts I; II and III*. USAID/University of California
- Ware, George W., 1978. *The Pesticide Book*. San Francisco: W.H. Freeman and Company.

RECONHECIMENTOS

A preparação deste guia foi iniciada por John A. Franklin do USDA/APHIS, enquanto trabalhava como Director do Projecto Regional de Protecção Vegetal da USAID (625-0928). O texto original foi elaborado por William Overholt, com a colaboração de outros membros do projecto, como Celeste Welty, Mike Zeiss e Jude Andreasen. Os desenhos são de Lamine Drame, do Senegal.

Este guia foi posto em prática pela primeira vez em 1986, usando recursos do Projecto de Controlo de Gafanhotos Africanos 698-0512, da USAID. Recebeu assistência técnica de Carrol Collier, Kimberly Stoner e Dagnija Kreslins. O texto de 1986 foi testado em campo por Castleton no Gâmbia, na Nigéria, no Senegal e no Sudão.

A versão inicial em francês foi revista por Jean-Marie Castel. A tradução para o árabe foi feita por Habib Khoury e a tradução para o português por João Francisco Bezerra.

A revisão de 1989 foi coordenada pela Divisão de Treino Internacional do Escritório de Cooperação e Desenvolvimento Internacionais da USDA.