

Pesticidas: compostos, usos e perigos

Agrodok 29 - Pesticidas: compostos, usos e perigos



Agrodok 29

Pesticidas: compostos, usos e perigos

Jeroen Boland
Irene Koomen
Joep van Lidth de Jeude
Jan Oudejans

© Fundação Agromisa, Wageningen, 2005.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida qualquer que seja a forma, impressa, fotográfica ou em microfilme, ou por quaisquer outros meios, sem autorização prévia e escrita do editor.

Primeira edição em português: 2005

Autores: Jeroen Boland, Irene Koomen, Joep van Lidth de Jeude, Jan Oudejans

Editores: Jeroen Boland, Irene Koomen

Ilustrações: Barbera Oranje, Mamadi Jabbi; CropLife International courtesy

Design gráfico: Eva Kok

Tradução: Láli de Araújo

Impresso por: Digigrafí, Wageningen, Países Baixos

ISBN: 90-8573-034-1

NUGI: 835

Prefácio

Este número da série Agrodok é o resultado de um profundo trabalho de revisão da edição de 1989, da autoria de Wilma Arendsen et al., que foi escrita numa época marcada pelo início de grandes mudanças a nível mundial no que se refere aos produtos químicos de protecção das plantas. Desde então a agro-indústria, os institutos de investigação, as organizações de saúde para consumidores, a FAO, a OMS e outras agências da ONU, organizações da sociedade civil tal como sejam a PAN e muitos outros *stakeholders*, empreenderam esforços que conduziram a grandes melhoramentos na área de segurança.

Contudo, ainda nos esperam mudanças de muito maior impacto. Os riscos e perigos relacionados com a toxicidade dos pesticidas permanecem os mesmos de sempre, apesar da implementação de muitos programas visando o aumento de segurança na sua utilização e uma mais vasta distribuição dos materiais práticos de extensão.

Ao longo deste Agrodok utilizamos os termos *(agro)-pesticida* e *produto de protecção das culturas* com um valor sinónimo. Este Agrodok adere ao Código de Conduta da FAO no que concerne à distribuição e uso de pesticidas e tem a intenção de complementar as leis e regulamentos nacionais. A Agromisa não aceita qualquer tipo de responsabilidade quanto ao uso de informação contida neste livrinho, que é acurada segundo o conhecimento que possuímos por ocasião desta publicação.

A Agromisa expressa os seus agradecimentos a Gerard Pesch pela sua contribuição com o seu conhecimento sobre esta área e a Kees Eveleens pelos seus comentários sobre o material escrito. Estende os seus agradecimentos a Crop Life International pela autorização do uso de ilustrações da série *Guidelines*.

Índice

1	Introdução	6
1.1	Responsabilidade quanto à protecção da cultura	6
1.2	Antecedentes históricos	7
1.3	Delineamento do conteúdo e do grupo-alvo	10
2	Classificação	12
2.1	O que são pesticidas?	12
2.2	Formas de categorizar os pesticidas	14
2.3	Aditivos	18
2.4	Formulações	19
3	Aplicação eficaz	26
3.1	Objectivos da aplicação de pesticidas	26
3.2	Da pulverização de gotículas até ao seu depósito	29
3.3	Pulverizadores de dorso operados manualmente	31
3.4	Bicos de pulverização	35
3.5	Dosagem adequada e calibração do equipamento	39
3.6	O momento oportuno para fazer a aplicação	43
3.7	Estrutura da cultura e fase de crescimento	48
4	Perigos humanos e ambientais	50
4.1	O que faz com que um pesticida seja perigoso?	50
4.2	Saúde humana e perigos de exposição a pesticidas	53
4.3	Envenenamento com agro-químicos	56
4.4	Perigos para o meio ambiente	60
4.5	Consequências para a admissão e uso	63
5	Uso seguro e adequado	65
5.1	O rótulo do produto	65
5.2	Vestuário e máscaras de protecção	69
5.3	Compra de produtos para protecção das culturas	74
5.4	Transporte, armazenamento e manutenção de um aprovisionamento	75

5.5	Prevenção de riscos antes da aplicação	77
5.6	Medidas de segurança após a aplicação	82
	Anexo 1: Código de Conduta da FAO	87
	Anexo 2: Substâncias Activas	90
	Anexo 3: Pesos e medidas	114
	Leitura recomendada	116
	Endereços úteis	119
	Glossário	122

1 Introdução

1.1 Responsabilidade quanto à protecção da cultura

A Agromisa gostaria, desde o início, de realçar o facto que o uso de pesticidas deve ser, sempre que possível, completamente evitado. Antes de se enveredar por esta solução dever-se-á explorar todas as opções possíveis quanto ao uso de métodos alternativos de protecção de plantas, sem a utilização de produtos químicos. Apenas caso nenhum desses métodos resultar, dever-se-á, como último recurso, considerar o controlo químico.

Pode ser muito difícil para um agricultor ou um técnico no terreno conseguir compreender claramente, por si próprio, todos os aspectos ligados ao uso do pesticida. Este Agrodok define princípios sobre a aplicação correcta e eficaz para o utilizador, para o meio ambiente e para o consumidor de um determinado produto agrícola. Os riscos de envenenamento humano e de prejuízos para o meio ambiente podem ser minimizados caso todos aqueles que se encontram envolvidos nos processos de comercialização, distribuição e aplicação de pesticidas saibam como manusear e aplicar esses produtos, de modo seguro.

Infelizmente a sombria realidade é que as políticas de saúde e de segurança para convencer os utilizadores de pesticidas a operá-los de modo seguro, sob condições perigosas, em muitos dos casos falharam. Muitas das vezes existe uma atitude de confiança exagerada e de optimismo excessivo ao assumir-se que as medidas de saúde e segurança são seguidas e cumpridas. É frequente a situação em que as pessoas que aplicam os pesticidas não dispõem da informação necessária.

Reveste-se de grande importância o facto de que qualquer pessoa que utilize pesticidas, depois de dispor da informação correcta sobre o assunto, permaneça responsável pelo manuseamento e aplicação destes produtos químicos, de acordo com as instruções que lhe são fornecidas. Se todas as pessoas, qualquer que seja o nível em que se encon-

trem dentro da cadeia de produção alimentar, assumirem esta responsabilidade, nesse caso os pesticidas poderão ser usados com um mínimo de efeitos negativos para o utilizador, para o meio ambiente e para o consumidor. Os agricultores devem combinar o conhecimento adquirido através da experiência com a informação que recebem sobre o uso adequado de pesticidas.

A eficácia e os perigos decorrentes da maior parte das aplicações de pesticidas foram testados em condições climáticas temperadas. Os riscos dos produtos agro-químicos, de uma forma geral e mais especificamente de pesticidas, são maiores nos climas quentes (tropicais) que nos climas temperados, tanto no que

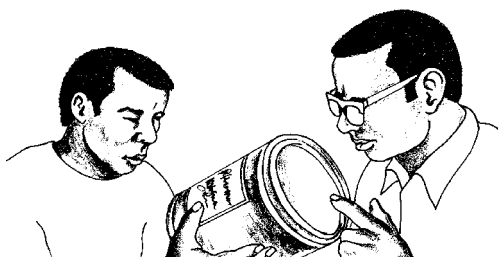


Figura 1: É importantíssimo que o agricultor seja devidamente informado sobre o uso de pesticidas

respeita a seres humanos como a animais domésticos. Isto devido a que os efeitos de envenenamento (intoxicação) ocorrem muito mais rapidamente onde as temperaturas são elevadas. Quando as temperaturas são altas o corpo humano tende a absorver as substâncias tóxicas de modo mais rápido, especialmente nos casos em que a protecção com vestuário adequado não é suficiente. Muitas das vezes não é utilizado vestuário de protecção porque o calor faz com que o seu uso seja dificilmente suportável ou o mesmo não é usado de acordo com as instruções. A produção agrícola nas zonas de clima temperado é, em grande medida, feita por agricultores mais ricos que se encontram, geralmente, menos expostos a riscos que os agricultores dos países (sub) tropicais.

1.2 Antecedentes históricos

O conhecimento e as aptidões no que se refere à protecção das culturas contra pragas e doenças melhoraram, significativamente, através

dos séculos. Ao longo dos tempos foram, sempre, empregues produtos químicos vegetais e inorgânicos com o objectivo de se restringir os danos provocados pelas pragas e doenças da produção agrícola e animal.

Em 1939 com a descoberta das propriedades do DDT quanto à eliminação de insectos atingiu-se uma evolução drástica no que respeita ao controlo das pragas de insectos. Tal levou ao desenvolvimento de pesticidas de hidrocarboneto clorado e de fosfatos orgânicos durante a Segunda Guerra Mundial (1940-45). Este notável progresso quanto à redução de perda de vidas humanas e animais e o aumento de rendimentos das culturas, teve como consequência êxitos comerciais imediatos nos Estados Unidos da América e na Europa. Sempre que se manifestava uma escassez de mão de obra ou a mesma era muito dispendiosa, o uso de herbicidas poupava o trabalho fatigante de controlo das ervas daninhas (infestantes) o que se traduzia num ganho de tempo para o agricultor. A partir de então os pesticidas têm sido vastamente aceites como sendo essenciais na produção de alimentos para uma população global em expansão.

As empresas de produtos químicos continuaram a síntese de numerosos novos compostos/produtos e o ensaio das suas propriedades como pesticida, investindo enormemente em *marketing*. Desde o início dos anos '60 que o uso de pesticidas também tomou grandes proporções na Ásia e na América Latina após institutos internacionais de investigação terem introduzido variedades de alto rendimento de trigo, arroz e milho, num esforço de fazer frente à escassez de alimentos na região. Distribuíram-se massivamente variedades de alto rendimento (HYV – High yielding varieties) como parte de pacotes de insumos de uma Revolução Verde subsidiada, dos quais faziam parte sementes de alto rendimento, fertilizantes, facilidade de crédito e também pesticidas. Mas os ataques de insectos e de fungos tornaram-se mais graves e mais difíceis de controlar, como resultado da aplicação de fertilizantes azotados e de uma subsequente maior densidade de folhagem da cultura. Algumas das variedades de alto rendimento também eram fortemente atacadas por vírus, fungos e insectos supostamente porque pos-

suiam muito pouca resistência natural contra os organismos nocivos, encontrada nas variedades parentais. Uma utilização disseminada de pesticidas conduziu à dizimação dos inimigos naturais e, visto que se negligenciaram outras medidas de protecção, verificaram-se, mais frequentemente, surtos destas pragas.

Desta maneira parece que se criou um círculo vicioso, no qual aplicações mais frequentes e dosagens mais altas foram encaradas como a resposta inevitável ao crescimento da ocorrência de pragas, - “a espiral” de pesticidas.

Durante os anos '50, alguns cientistas tornaram-se conscientes de consequências inesperadas e perigosas do uso desenfreado de pesticidas. Em 1962, Rachel Carlson despertou a opinião pública com o seu livro ‘Silent Spring’ (“Primavera Silenciosa”) que revelou o impacto prejudicial dos pesticidas modernos sobre a saúde dos seres humanos e animais, os organismos benéficos e o meio ambiente. O seu alerta desencadeou uma cadeia de acções orientadas para o consumidor e levou a uma nova investigação sobre como evitar esses perigos. Os governos e a indústria também começaram a reconhecer que se deveria ter um objectivo mais definido para os pesticidas e que o seu uso deveria ser restringido. Introduziram-se áreas para tratamento de infestações de pragas, principalmente dentro de sistemas e de programas de Maneio Integrado de Pragas (ou Protecção Integral) .

As medidas incluíam uma redução do número de aplicações, desenvolvimento de pesticidas menos tóxicos, mais selectivos, melhoria das formulações e da tecnologia e equipamento de aplicação e o uso de agentes patogénicos, feromonas e inibidores de crescimento de insectos. Durante os anos '90, os governos e agências internacionais introduziram directrizes para uma redução do uso de pesticidas e tornaram-se mais rigorosos quanto aos requisitos de registo e admissão de produtos. Como resultado desta política a área de pesticidas químicos conhece uma regulamentação muito mais estrita. Em face das tendências actuais de globalização e de acordos comerciais internacionais, estes desenvolvimentos tiveram consequências para todos

os países, incluindo os menos desenvolvidos. Como exemplo, mencionamos o Código de Conduta Internacional sobre a Distribuição e Uso de Pesticidas (ver Apêndice 1). Estão a ser produzidos, constantemente, novos pesticidas. Antes destes serem admitidos no circuito comercial, efectua-se uma testagem rigorosa e é necessário proceder-se a um processo de registo. O registo de pesticidas difere de país para país, mas existem algumas linhas internacionais às quais cada país individual tem que aderir.

Em resumo, os problemas ambientais e de saúde que decorrem duma utilização e armazenamento irresponsável de pesticidas em países em desenvolvimento, continuam a requerer uma atenção contínua. Para além dos danos directos que os pesticidas podem causar à saúde humana e ao meio ambiente, também afectam as economias locais e a força de trabalho. Incorre-se em custos médicos com vista a tratamentos e depara-se com um aumento do número de pessoas que estão menos capacitadas para viver, trabalhar, cuidar de si próprias e obter um rendimento duma maneira sustentável. Espera-se que no futuro, com o desenvolvimento de pesticidas mais seguros, a promoção de alternativas e uma formação e disponibilidade de informação adequada/extensão para os utilizadores de pesticidas, seja possível lidar melhor com estas consequências negativas do seu uso.

1.3 Delineamento do conteúdo e do grupo-alvo

Neste Agrodok explica-se aos agricultores e aos trabalhadores de campo, numa linguagem acessível, os princípios dos pesticidas e da sua aplicação segura. Esta publicação segue ideias modernas sobre o uso de pesticidas combinadas com outras formas eficazes – tanto tradicionais como recentes de controlo de pragas, ver, também, Agrodok 30, Maneio Integrado de pragas (em preparação). Também tratamos de tecnologia e equipamento de aplicação de cobertura, tomando, ao mesmo tempo, em consideração a limitada disponibilidade de produtos de boa qualidade e de pulverizadores, nos países em desenvolvimento. Partimos do princípio que existe uma carência pronunciada de oportunidades de formação/capacitação sobre agricultura moderna e

conhecimentos sobre as culturas, sementes e controlo de pragas, para agricultores, trabalhadores agrícolas e comerciantes de pesticidas. Também tomamos em consideração as deficiências no que respeita à implementação de regulamentos, controlo da qualidade do produto, e um fornecimento incerto de insumos e fundos agrícolas essenciais.

2 Classificação

2.1 O que são pesticidas?

‘Pesticidas’ é o nome genérico usado ao longo desta publicação para designar os produtos agro-químicos que são usados com objectivos de protecção das culturas. Um pesticida é uma substância que pretende evitar, destruir, repelir e controlar qualquer praga ou doença causada por microorganismos, assim como ervas daninhas indesejadas. Os pesticidas podem afectar pragas e microorganismos prejudiciais através do contacto directo, alimentação ou outros tipos de exposição durante as fases de crescimento da cultura. A produção da planta pode ser protegida durante as fases de conservação, armazenamento, transporte, distribuição e processamento. Os produtos podem ser as culturas, os produtos agrícolas (depois da colheita), mercadorias agrícolas ou rações animais.

Alguns pesticidas são usados para a exterminação de insectos que são prejudiciais ao homem, como sejam os mosquitos ou podem ser administrados a animais para o controlo de parasitas externos (denominados ecto-parasitas) como, por exemplo, carraças. Estes não são tratados neste Agrodok e também não incluímos aqui os produtos agro-químicos que actuam sobre os processos vitais das plantas, como sejam os reguladores de crescimento (das culturas), desfolhantes, secantes, agentes de desbaste da fruta, inibidores de germinação (rebetamento de botões) ou preservantes/conservantes da madeira. Os pesticidas biológicos podem desempenhar um papel no controlo das pragas. Estes são compostos por microorganismos benéficos, que podem ser bactérias, vírus, fungos e protozoários, nemátodos benéficos ou outras substâncias activas, seguras, com uma base biológica. Entre os benefícios contam-se o controlo eficaz dos insectos, das doenças das plantas e das ervas daninhas, assim como segurança humana e ambiental. Nalgumas áreas a resistência aos pesticidas e as preocupações com o meio ambiente limitam o uso de produtos pesticidas químicos.

Nomes de pesticidas

O nome químico completo de um produto de protecção das culturas muitas das vezes é difícil de pronunciar e de memorizar. Faz-se referência ao nome de código como *substância activa* (abreviado como 's.a'), que é, normalmente, uma versão mais curta do nome químico completo. A substância activa é o composto que é utilizado para controlar o organismo nocivo. Já foi provada a sua capacidade para matar, prejudicar ou deter uma certa praga ou doença e a sua utilização para este uso encontra-se autorizada através de um processo de registo.

Muitos dos pesticidas têm nomes complicados que reflectem a sua estrutura química. Por isso, dá-se-lhes um nome mais curto a que se chama *nome comum*, para facilitar a sua identificação.

<u>Exemplo:</u>	carbaril é o nome comum para 1-naptil N-carbamato de etilo.
<u>Exemplo:</u>	s.a. glifosato= nome químico N-glicina (fosfometilo)

São várias as companhias que fabricam pesticidas que contêm a mesma substância activa. Por esta razão esses pesticidas podem ser vendidos sob diferentes nomes comerciais. Todos os produtos que contêm a mesma substância activa devem ter um rótulo com o mesmo nome comum ou químico.

Estes nomes que são usados para os produtos são acordados e estandardizados internacionalmente. Uma companhia que descobre ou desenvolve uma nova substância activa é detentora da patente e, durante os primeiros anos do seu *marketing* e uso, será usualmente o único fabricante da substância activa. A isto chama-se *produtor básico*.

Os concentrados da substância activa podem ser fornecidos pelo produtor básico a outras companhias ou formuladores, que, nessa altura, estão autorizados a usá-los em várias outras formulações (ver secção 2.3) sob os seus vários nomes comerciais.

Exemplo: o diazinão é a substância activa de vários produtos comerciais, p. ex. Basudin, Cekuzinon, Diazinon, Diaton em várias formulações

2.2 Formas de categorizar os pesticidas

Uso agrícola

As centenas de agro-pesticidas químicos disponíveis no mercado podem ser classificados de acordo com o tipo de praga ou doença contra a qual são eficazes. Ver Quadro 1.

Para todas estas categorias referimo-nos ao Apêndice 2 onde é apresentada uma lista das categorias mais importantes de produtos químicos agrícolas, para protecção das culturas, que inclui o tipo principal de organismos por eles controlados.

Alguns pesticidas apenas são eficazes contra uma espécie de praga ou de doença: esta é a *especificidade* de um pesticida. Muitos pesticidas são menos específicos ou *selectivos* ou até mesmo *não-específicos*. Portanto estes podem ser nocivos, podendo até mesmo matar uma variedade de insectos, microorganismos, espécies animais ou plantas. Os insecticidas mais específicos são mais eficazes contra algumas ordens de insectos, por exemplo escaravelhos, e menos eficazes contra outras ordens, como sejam a das abelhas e vespas. Tal reveste-se de importância quando se procede, por exemplo, a um controlo biológico de lagartas utilizando himenópteros parasitóides (vespinhas parasitas).

A eficácia de alguns produtos estende-se a mais do que uma classe biológica:

- alguns insecticidas também matam ácaros ou nemátodos;
- alguns fungicidas também são eficazes contra doenças bacterianas;
- alguns pesticidas matam nemátodos, insectos, fungos e sementes de ervas daninhas.

Quadro 1: Produtos agro-químicos incluindo pesticidas (P) e a sua actividade

Categoria	Actividade
Algicida	Mata algas p. ex. na madeira
Fago-repelente	Evita que os animais comam a cultura ou o produto armazenado
Atractivo	Atrai os animais que constituem a praga
Bactericida (P)	Mata ou inibe o crescimento de bactérias
Fungicida (P)	Desinfecção dos fungos
Fumigante (P)	Gás ou fumo contra pragas ou fungos em produtos armazenados
Herbicida	Mata ou inibe o crescimento de ervas daninhas
Regulador do crescimento dos insectos	Modifica as fases de crescimento ou desenvolvimento do insecto
Insecticida (e.g. afidicida) (P)	Mata ou causa danos em insectos (p.ex. afídeos)
Acaricida (P)	Mata ou causa danos a ácaros (or aranhas)
Moluscicida	Mata caracóis e lesmas
Nematicida (P)	Mata nemátodos
Repelente	Mantém afastados os animais nocivos
Rodenticida	Mata ratazanas, ratos e roedores
Esterilizante	Esteriliza insectos de modo químico
Termiticida (P)	Mata ou causa danos a térmitas

Origem química

Os agro-pesticidas podem ser divididos em compostos inorgânicos, químicos sintéticos orgânicos e biopesticidas (pesticidas biológicos).

Os *compostos inorgânicos* são alguns dos produtos químicos que primeiro foram usados no controlo às pragas. Mencionamos a aplicação de enxofre, arseniato de chumbo, misturas de cobre e cal, bórax e cloretos e compostos de mercúrio.

A base dos pesticidas inorgânicos reside em elementos químicos que não se desintegram e, portanto, muitos deles provocam graves efeitos toxicológicos e ambientais. Por exemplo, alguns acumulam-se no solo; o chumbo, o arsénio e o mercúrio são muito tóxicos.

A maior parte dos *produtos químicos orgânicos sintéticos* são quimicamente derivados de produtos de óleos minerais. Depois da introdução de insecticidas e herbicidas nos anos '40, o seu uso disseminou-se rapidamente a nível mundial e continuou a aumentar durante os anos '50 e '60. Durante o período 1960 – 1980 registou-se um considerável aumento de instrumentos sensíveis para análises químicas dos efeitos residuais nalgumas partes das culturas, no meio ambiente e em animais de laboratório, possibilitando a detecção de quantidades muito pequenas de resíduos de pesticidas nos alimentos e no meio ambiente, até uma concentração inferior a uma parte por dez milhões. Tal exerceu uma grande influência sobre o desenvolvimento de pesticidas, o seu uso e a sua regulamentação.

Biopesticidas (pesticidas biológicos) são substâncias derivadas de plantas ou animais, podendo ser os próprios organismos e incluem fungos, bactérias, vírus e nemátodos, compostos químicos derivados de plantas e de feromonas de insectos. Alguns pesticidas biológicos, por exemplo, a nicotina, podem ser muito tóxicos e o seu uso é tão nocivo como muitos pesticidas inorgânicos ou sintéticos. Menos tóxicos para o ser humano são as flores de *Pyrethrum*, o extracto da raiz de *Derris elliptica* (Rotenona) e as folhas e as flores da amargoseira (*Azadirachta* spp.), que têm sido utilizadas durante gerações como insecticidas eficazes. Outras substâncias naturais que são usadas incluem a urina de gado bovino e o extracto de alho. No livro 'Natural crop protection in the tropics; letting information come to life' (ver Leitura Recomendada) descrevem-se estas substâncias naturais e muitas outras.

Os fabricantes de pesticidas têm desenvolvido versões sintéticas de muitos pesticidas botânicos, naturais, para a protecção das culturas, através da identificação dos mecanismos químicos essenciais que ma-

tam organismos nocivos. Deste modo, os ingredientes químicos dos pesticidas orgânicos sintéticos são, muitas das vezes, copiados de compostos naturais, p.ex. piretróide de *Pyrethrum*. Para um quadro geral/sinopse dos biopesticidas referimo-nos ao ‘Biopesticide Manual’ (ver Leitura Recomendada), que contém 273 agentes de controlo biológico usados na produção de mais de 1000 produtos comerciais..

Os princípios básicos das formulações

Uma *formulação* é o nome dado à forma na qual um pesticida é vendido para ser utilizado. Este é um produto de protecção das culturas prático e fiável que inclui todos os aditivos necessários. Ver figura 2. As diferenças quanto às propriedades entre os produtos de protecção das culturas que têm a mesma substância activa podem, muitas das vezes, ser atribuídas a diferenças existentes na sua composição física e química, baseada na formulação. Ver secção 2.4.

A *concentração* é a parte da formulação constituída pela substância activa, que é expressa, na maioria dos casos, em percentagem de peso e aparece indicada no rótulo.

Cada formulação tem o seu próprio nome comercial. Os pesticidas têm muitíssimos nomes comerciais. ‘The Agrochemicals Handbook’ (ver Leitura Recomendada) apresenta uma lista exaustiva desses nomes.

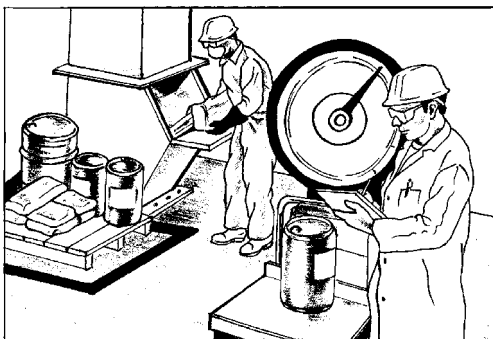


Figura 2: A produção de agro-pesticidas é um processo complicado

2.3 Aditivos

A substância activa não pode ser usada isoladamente mas necessita de ingredientes adicionais de diluição ou aditivos para ser adequada a um uso prático e eficaz. Os aditivos melhoram o efeito da substância activa ou conferem ao pesticida propriedades químicas ou físicas específicas como, por exemplo, fazendo-o aderir às folhas da planta aumentando, desse modo, o efeito prolongado do produto no organismo nocivo ou na erva daninha. Existe uma vasta gama de diversos tipos de agentes diluentes e de aditivos.

Os *solventes* são necessários quando a substância activa vai ser aplicada na forma líquida. São poucas as substâncias activas que podem ser dissolvidas na água e também se pode utilizar outros solventes como sejam o óleo e, neste caso, a substância activa já é vendida dissolvida no óleo. As substâncias activas que são solúveis na água compram-se em forma concentrada e são dissolvidas quando se prepara a calda de pulverização.

Os *emulsificantes (concentrados para emulsão)* asseguram que um produto concentrado líquido possa ser facilmente diluído em água e estabilizam a mistura. Depois de misturado, o pesticida encontra-se disperso em gotículas minúsculas, distribuídas equitativamente na água: a emulsão. Os pesticidas solúveis na água são quase sempre vendidos na forma de líquidos concentrados que são diluídos na água antes de serem utilizados.

Adicionam-se *molhantes* no caso do líquido que vai ser pulverizado permanecer em gotas em vez de ficar espalhado sobre a superfície da folha da planta. Ao se adicionar um molhante, as gotículas espalham-se e humidificam uma maior área da superfície da folha ajudando, desse modo, a pulverização a penetrar em todo o lado. O efeito é similar ao que o sabão faz com a água.

Os *excipientes acompanhantes (transportadores)* são substâncias inócuas e neutras que transportam e diluem a substância activa nas for-

mulações secas (pós, poeiras ou granulados). A substância activa gruda-se, por si mesma, ao transportador estável.

Acrescentam-se *dispersantes (agentes de dispersão)* a qualquer pesticida na forma em pó que necessita de ser disperso na água, antes de ser utilizado, mas que não é solúvel na água. O agente de dispersão tem a mesma função do emulsificante: estabilizar a suspensão do pó na água. O agente dispersante assegura que o pó vai ser igualmente distribuído na água, em partículas minúsculas, obtendo-se um líquido homogéneo pronto para ser utilizado como pulverizante.

Adicionam-se *aderentes (agentes adesivos)* para ajudar o pesticida a fixar-se na superfície da folha. Desta maneira quando chove haverá uma menor a probabilidade que a substância activa seja eliminada das folhas.

Adicionam-se *corantes (agentes de coloração)* para reduzir a probabilidade de acidentes; por exemplo, para se diferenciar claramente a semente tratada (e, deste modo tóxica e não comestível) da semente não tratada. Aos pesticidas em forma de granulados muitas vezes acrescentam-se corantes para que se possam, facilmente, ver no solo e, dessa maneira, poder ver se os mesmos se encontram uniformemente distribuídos.

Os aditivos *sinérgicos (de acção sinérgica)* reforçam a acção química ou o pesticida da substância activa.

2.4 Formulações

Apresentam-se aqui os tipos mais comuns de formulações e as suas vantagens e desvantagens. Nos rótulos das embalagens devem encontrar-se indicadas as correspondentes letras de código. As formulações líquidas e, por vezes, também, as formulações secas ou fumigantes põem a substância activa em contacto físico eficaz com a praga ou com os agentes patogénicos.

Nos quadros que a seguir apresentamos também são mencionados os perigos quanto à preparação ou aplicação de formulações quer líquidas, quer secas. As vantagens são marcadas com ++ e as desvantagens com --.

Formulações secas ou sólidas (ver quadro 2)

Quadro 2: Formulações secas ou sólidas

Estado físico	Diluyente	Tipo de formulação	Acrónimo
Sólidos	transportador	pó muito fino ou poeira	DP
		granulado	GR
	água	pó molhável	WP
		pó solúvel ou dispersível	SP
		granulado solúvel ou dispersível	SG / WG
	Farelo, cereal	concentrados empregues como isco	B
	ar	fumo, fumigante ou gás	

Há à venda pós em forma de pós muito finos ou poeiras que são aplicados na cultura na sua forma seca. A substância activa é adsorvida no talco, argila seca ou um pó inerte.

- | | |
|----|--|
| ++ | Não é necessário nem água nem equipamento de pulverização. Os pós muito finos e poeiras podem ser especialmente úteis nas regiões onde há escassez de água ou onde esta tem que ser transportada de longas distâncias. Em condições favoráveis a poeira pode penetrar com muita facilidade nas culturas. |
| -- | Quando se utilizam pós os pós são sensíveis ao vento. Para se reduzir os riscos que tal provoca, os mesmos têm uma concentração baixa de substância activa. Tal faz com que seja necessário usar grandes quantidades de pó, o que resulta na utilização de recipientes grandes e de custos elevados de transporte e de armazenagem. A poeira pode ser facilmente eliminada pelas chuvas. |

Os granulados ou *grãos (GR)* podem ser de diferentes tamanhos podendo atingir até cerca de 3 mm de diâmetro. Podem ser aplicados manualmente, mas nesse caso tem sempre que se usar luvas. Os granulados podem ser esmagados ou podem desintegrar-se e mesmo assim serem levados pelo vento. Não se devem molhar nem durante nem antes da aplicação, ou ser dissolvidos na água na medida em que tal liberta a substância activa, pondo em perigo o utilizador.

- ++ Os granulados quase nunca são sensíveis ao vento. O seu uso é simples e não é necessário qualquer equipamento especial.
- Os granulados são caros e contêm, muitas vezes, uma percentagem baixa de substância activa o que origina custos elevados de transporte e de armazenamento.

Os pós molháveis (WP) têm que ser misturados com água antes de serem utilizados, visto que não se dissolvem espontaneamente. São formulados com um agente de dispersão especial que faz com que o pó se disperse permanentemente na água, de modo uniforme, formando uma suspensão. Uma *suspensão* de partículas sólidas ou flocos minúsculos de um pó molhável na água apresenta o mesmo aspecto de uma *emulsão* na água com partículas líquidas

- ++ A concentração da substância activa na formulação é elevada o que se traduz em recipientes pequenos e em custos baixos de transporte e de armazenamento. Pode-se pesar sempre a quantidade correcta.
- O pó pode ficar à superfície quando é agitado descuidadamente na água. Os flocos de pó que flutuam bastante uniformemente na água depois de nela terem sido misturados, podem, depois de algum tempo, ir vagarosamente para o fundo, formando uma pasta (particularmente no caso de formulações de baixa qualidade). Neste caso a calda contém uma quantidade menor de substância activa e o bico do pulverizador pode ficar entupido. Pode-se impedir que as partículas se depositem no fundo, agitando regularmente o tanque. O produto concentrado pode ser tóxico para as plantas.

Os pós solúveis em água (SP) são vendidos na sua forma em pó e têm que ser dissolvidos na água antes de ser utilizados. Nessa altura, a calda pode ser pulverizada, necessitando-se, portanto, de equipamento de pulverização.

- ++ O produto é inteiramente solúvel na água. Não se verificam problemas com sedimento no tanque de pulverização ou entupimento do bico do pulverizador. A concentração da substância activa é maior que no caso dos pós (poeiras) e, desta maneira, os recipientes onde estão acomodados podem ser mais pequenos e mais baratos.
- O pó pode ficar à superfície quando é agitado no recipiente e misturado na água. Os pós podem ser mais nocivos que as poeiras, pois contêm uma maior concentração de substância activa.

Os granulados solúveis em água (SG) têm as mesmas propriedades que os pós solúveis na água.

- ++ Devido à formulação dos granulados existe um menor perigo que a poeira fique a flutuar à superfície quando os grãos são agitados fora do recipiente.

Por vezes chama-se aos *grânulos dispersíveis na água* fluidos de suspensões concentradas (SC) secas, sendo as suas propriedades similares às dos pós molháveis (SP).

O isco com pesticida (B) atrai a ele o organismo nocivo. Um exemplo é o veneno para ratos que se mistura em comida que o rato aprecia.

- ++ Não é necessário tratar toda a cultura ou todo o produto armazenado com o pesticida.
- Os rodenticidas são muito venenosos. Tome muito cuidado quando está a preparar o isco e assegure-se que o mesmo não pode ser confundido por comida. Mantenha o isco fora do alcance tanto de seres humanos, como dos seus animais domésticos.

Formulações molhadas ou líquidas (ver quadro 3)

Quadro 3: Formulações molhadas ou líquidas

Estado	Forma de aplicação	Diluyente	Tipo de formulação	Acrónimo
Líquidos	diluídos	água	concentrado de suspensão	SC
		água	concentrado emulsificante	EC
		óleo	volume baixo	LV
	não diluídos		volume ultra baixo	ULV
			aerosol	A

As formulações líquidas são mais frequentemente utilizadas do que as formulações secas. Mistura-se a substância activa com água e pulveriza-se na cultura. Depois da sua aplicação, a água evapora-se e o pesticida permanece na planta com um efeito prolongado. Os concentrados emulsificáveis dividem-se em gotículas muito finas, na água (= emulsões), que muitas das vezes apresentam uma cor regular, não transparente (p. ex. uma cor leitosa).

As *soluções concentradas* contêm uma percentagem elevada de substância activa e devem ser diluídas com água antes de serem pulverizadas. Algumas podem simplesmente ser dissolvidas na água (concentrados de suspensão, SC), outras emulsificam-se na água ou noutros líquidos (concentrados para emulsão, EC).

Os *concentrados de/para suspensão (SC)* de facto são pós que se encontram em suspensão na água com a ajuda de um agente dispersante. São vendidos como uma suspensão, que deve ser diluída com água antes de serem pulverizados.

++ e --

Ver pós molháveis (WP)

Os *concentrados para emulsão (EC)* estão formulados de tal maneira que a sua diluição com água causa poucos problemas. Uma substância activa bem diluída não causará diferentes concentrações na calda de pulverização no tanque. Concentrações demasiado baixas podem ser ineficazes e concentrações demasiado altas podem causar ressecção nas folhas.

- ++ A quantidade correcta é fácil de medir. Não existe o perigo do pó ficar à superfície durante a preparação. Os recipientes são pequenos e os custos de transporte e de armazenamento são baixos. O produto não vai para o fundo do tanque de pulverização.
- Estas soluções são muito perigosas devido à alta concentração de substância activa. Deve-se ser especialmente cuidadoso e preciso quando se despeja, dilui e mede a solução.

Líquidos com um Volume Ultra Baixo (ULV ou UL) são pesticidas na forma líquida que podem ser pulverizados sem ser diluídos utilizando-se para o efeito um equipamento de pulverização ULV especial, um equipamento em que o recipiente do pesticida pode ser directamente aparafusado. Desta maneira reduz-se o risco de contaminação tóxica.

- ++ Não é necessário nem óleo nem água para se diluir o produto. Isto faz com que seja muito apropriado para ser utilizado nos climas secos. O equipamento de pulverização ULV produz gotículas muito finas que aumentam a eficácia da aplicação do pesticida.
- A concentração da substância activa é, muitas das vezes, alta e, por isso, a formulação pode ser extremamente tóxica. Para mais a névoa de pulverização é altamente sensível ao vento.

Outros tipos de formulações

Utilizam-se certos *fumigantes, fumos, gases* ou *vapores* como pesticidas em espaços fechados como sejam estufas, recipientes/contentores de armazenamento de produtos ou armazéns. Os espaços fechados implicam que os pesticidas não se podem dispersar para muito longe,

o que realça o seu efeito. Um *aerosol* é uma suspensão de pequenas partículas na forma gasosa.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="147 223 992 263">++ Altamente eficazes pois podem penetrar em qualquer lugar.<li data-bbox="147 287 992 379">- - Estes produtos, geralmente, são extremamente tóxicos e apenas devem ser aplicados por pessoas especializadas no ramo. É essencial o uso de filtros e de máscaras (ver Capítulo 5). |
|---|

3 Aplicação eficaz

3.1 Objectivos da aplicação de pesticidas

É importante saber-se como o pesticida elimina ou afecta, realmente, a praga. Por exemplo, os insecticidas podem matar por contacto cutâneo. Ao actuar como um veneno estomacal, inibem o crescimento ou repelem o insecto, prevenindo, desta maneira, que o mesmo se alimente da cultura ou do produto armazenado. As lagartas comedoras das folhas ficam suficientemente contaminadas com os resíduos de insecticida quando rastejam e comem as folhas. Os insectos furadores, dentro das folhas e dos caules, assim como certos insectos sugadores encontram-se mais protegidos contra uma contaminação directa. Contudo, podem ficar envenenados ao se alimentarem do suco e do tecido existente dentro das plantas que foram pulverizadas com um insecticida sistémico.

O objectivo do controlo químico é, pois, pôr a substância activa em contacto com a praga/animal nocivo ou agente causador de doença em questão, de tal maneira que os mesmos sejam mortos ou que o seu crescimento e desenvolvimento seja inibido.

A aplicação de um produto de protecção das culturas é *eficaz* caso a formulação física e química da substância activa possa matar ou causar dano a um insecto, fungo, bactéria ou qualquer outro organismo prejudicial que causa danos nas culturas. Para que a aplicação seja eficaz tem que satisfazer os seguintes requisitos:

- a escolha correcta quanto ao produto de protecção das culturas
- a dosagem correcta
- o momento oportuno
- utilizando a técnica adequada

A dosagem correcta não depende apenas do número de organismos nocivos, mas também do potencial estrago da cultura ou a perda prevista da colheita e também dos custos económicos e benefícios da protecção da cultura. O estrago potencial provocado à cultura pode justificar a aplicação do pesticida, mas tal tem que ser efectuado sempre de acordo com as instruções mencionadas no rótulo.

Considera-se que uma aplicação é economicamente eficaz caso a prevenção dos danos e das perdas da cultura a justifiquem. Por esta razão um agricultor deve estimar e comparar o custo de aplicação de pesticidas com a taxa de perdas em rendimento ou em qualidade que acha aceitável.

Objectivos distintos de tratamento com pesticidas: preventivo ou curativo

Um tratamento **preventivo** com pesticidas visa proteger, de antemão, as culturas ou os produtos armazenados contra infecções causadas por doenças, infestação causadas por pragas ou competição por ervas daninhas.

Um tratamento **curativo** visa destruir ou limitar o desenvolvimento da população de organismos nocivos.

Os pesticidas podem ser classificados de acordo com o seu efeito:

Os **pesticidas de contacto** necessitam de atingir directamente os organismos nocivos para serem eficazes. Quanto mais fina for a névoa de pulverização, mais facilmente/melhor penetrará na cultura, matando, de este modo, o organismo.

Os **pesticidas sistémicos** fixam-se e penetram na superfície da planta, dispersando-se, subseqüentemente, através de toda a planta. Os pesticidas que persistem por algum tempo no solo e que penetram, subseqüentemente através do contacto com as raízes, também são sistémicos. Para serem eficazes estes produtos não necessitam de ser dispersos numa névoa fina como no caso dum pesticida de contacto. Pode-se, por isso, espalhar sobre a cultura uma menor quantidade de gotículas maiores, o que resulta num tratamento mais fácil e mais barato.

Os pesticidas químicos apenas devem ser usados quando são absolutamente necessários e quando se pode obter produtos pesticidas apropriados e registados. Para tal é necessário vigiar atentamente a condição da cultura e monitorizá-la regularmente (figura 3). Este assunto é descrito no Agrodok 28. Recomendamos, veementemente, que se implementem, também, princípios e métodos de Maneio Integrado de Pragas.

O agricultor, muitas das vezes, obtém o produto pesticida de que necessita no mercado em pequenos recipientes, como sejam pacotes, latas ou garrafas. O líquido ou pó contém uma alta concentração de sub-

stância activa tóxica. Por isso a pessoa que aplica o pesticida deve sempre manusear a embalagem da formulação com o máximo cuidado, quer a mesma esteja cheia ou vazia, para evitar intoxicação. Para facilitar uma aplicação uniforme de pesticida concentrado (provindo da pequena embalagem) sobre a cultura ou sobre o solo, o produto formulado é diluído em água ou outro agente diluente (ver capítulo 2).

Na medida em que a pulverização de pesticidas nas culturas de campo constitui o método mais comum de aplicação, abordaremos primeiro esse método. Dependendo do tipo de praga ou doença e de cultura, as formulações insecticidas e fungicidas são normalmente aplicadas como pulverizadores de folhagem. Os herbicidas destinados a aplicação pré ou pós-emergência contra ervas daninhas são pulveriza-



Figura 3: Antes de aplicar medidas de protecção, monitorizar, e determinar, primeiramente, os danos causados à cultura por organismos nocivos.

dos no solo nú ou nas folhas das ervas daninhas. Os organismos móveis, como sejam os insectos adultos e as suas larvas, entram em contacto, automaticamente, com o pesticida quando se movem dentro ou sobre a planta, mesmo no caso da distribuição das gotículas não ser muito densa ou muito uniforme. Daí que seja mais barato e menos intensivo distribuir gotas maiores do que cobrir todas as folhas com uma pequena camada. Contra os organismos que não se movimentam nas folhas, frutos e caules, como no caso de fungos patogénicos, é eficaz aplicar-se uma camada fina de depósito pesticida sobre todas as partes da planta. Neste caso os pesticidas devem-se aplicar como pulverização de gotículas muito finas, ou névoa. Em relação aos nemáto-

dos, insectos do solo, roedores ou caracóis, há outros métodos que talvez sejam mais eficazes que pulverizar toda a cultura. A aplicação localizada de pesticidas e o uso de iscos em lugares e ocasiões, escolhidos deliberadamente para o efeito, podem constituir uma melhor maneira de controlar os roedores e caracóis ou os insectos migratórios. A prática de incorporação do produto no solo através de rega, injeção ou fumigação é utilizada frequentemente para controlar os insectos e os nemátodos que vivem no solo.

Os insecticidas de amplo espectro são preparados de modo a controlar muitas espécies de insectos e, por isso, também são perigosos para os insectos benéficos. Um insecticida selectivo controlará algumas espécies determinadas mas não causará dano aos inimigos naturais.

O controlo de pragas de armazenamento requer várias espécies de formulações, equipamento e técnicas tais como sejam a fumigação (Ver Agrodok 18: Protecção dos grãos de cereais e leguminosas armazenados; assim como a publicação do CTA sobre protecção do armazenamento, mencionada na Leitura Recomendada). Neste Capítulo, e principalmente na secção 3.5, são dadas indicações técnicas e medidas, as quais são explicadas no apêndice: Pesos e Medidas.

3.2 Da pulverização de gotículas até ao seu depósito

O equipamento de pulverização é utilizado para distribuir os pesticidas líquidos sobre as culturas. Os pulverizadores atomizam o líquido que pulverizam em gotículas por intermédio de um bico.

As gotículas formadas não têm um tamanho igual, ao contrário, o produto pulverizado contém toda uma gama de tamanhos de gotículas. O tamanho de uma gotícula é o seu diâmetro medido em microns: $1\mu\text{m}$ or micron = 0,001 milímetro. Para termos de comparação: o diâmetro de um cabelo humano é cerca de $100\mu\text{m}$.

A distribuição dos tamanhos das gotículas, ou espectro das gotículas, da pulverização/borrifo depende do tipo do bico usado no pulverizador.

Apresentamos uma classificação aproximada: uma pulverização fina tem um espectro de gotículas de 50 – 200 microns, uma pulverização média de 200 – 300 microns e uma pulverização grossa, um espectro de 300 – 600 microns. De um modo geral, as aplicações de pesticida que se destinam ao solo devem ser eficazes com um espectro médio de gotas entre 500 a 1.000 microns, se bem que também seja possível utilizar, com bons resultados, gotas maiores, tal como explicaremos a seguir.

Como se pode distinguir entre o efeito provocado por uma névoa de gotículas finas e o de gotas grossas? Uma maneira simples de reconhecer é: coloque um par de óculos de sol sobre a cultura e pulverize-a com um ligeiro movimento ondulante, por cima. Observe, então, os óculos de sol bem atentamente e tente avaliar a sua cobertura com gotículas finas
Um método para estimar a cobertura do solo consiste em pulverizar rapidamente um chão de cimento ou um ladrilho plano. Ao se observar de perto pode-se ver até que ponto se encontram molhados, de forma uniforme.

O desvio da trajectória de pulverização de um pesticida é o efeito de uma névoa de pesticida que é transportada pelo vento ou pela força da gravidade para outro lugar, para longe da cultura a ser tratada ou do organismo a ser combatido, dentro ou fora do campo. A pulverização fina pode ficar em suspensão facilmente, mesmo que quase não haja vento. Gotículas que são menores que 100 microns também se evaporam facilmente, o que faz com que a substância activa desapareça na atmosfera (ambiente) antes de se depositar na cultura. É essencial minimizar-se o curso do vento e a evaporação, ou ambos. Por esta razão não se devem fazer aplicações de pesticidas ao ar livre com um pulverizador de espectro fino, durante as horas de mais calor ou se há vento. Uma vantagem da utilização de gotículas de 30–150 micron é que elas proporcionam uma boa humedificação de alvos pequenos e estreitos como sejam insectos voadores e insectos nas folhas. As gotículas pequenas também são facilmente transportadas por toda a folha, pelas correntes de ar. Deste modo, podem ir parar na parte de baixo das folhas, onde os insectos se escondem durante o dia. Uma pulverização fina também proporciona uma penetração mais profunda (na superfície foliar ou na copa) na folhagem da cultura.

Uma pulverização mais grossa, que consiste em gotículas maiores, proporciona um bom depósito em objectos mais volumosos, como sejam folhas e frutos. Isso porque as gotas maiores movem-se numa linha recta a partir do bico do pulverizador até à folha ou ao solo sem que sejam desviadas pelas correntes de ar.

Caso seja depositado um excesso de líquido de pulverização nas folhas ou no caso das gotículas serem demasiado grandes, estas podem espalhar-se no topo das margens das folhas, fazendo com que as mesmas caiam no solo, o que resulta numa perda de produto. No caso da calda de pulverização ser demasiado concentrada ou se for utilizado um agente de diluição ou um produto errado, o resíduo do produto pode causar ressecção ou queimadura da folha, independentemente do tamanho da gota.

3.3 Pulverizadores de dorso operados manualmente

O ideal seria que quem faz a aplicação dos pesticidas fosse capaz de seleccionar um tipo adequado de pulverizador e um bico correcto. Fala-se de bico correcto quando pode produzir o espectro necessário da gotícula de pulverização em relação a cada trabalho específico. Na melhor das hipóteses os pequenos agricultores apenas possuem um pulverizador de dorso simples com um bico padrão montado aquando do seu fabrico.

Com este equipamento o agricultor deve tentar controlar os insectos, doenças e ervas daninhas nocivos para a cultura. O agricultor pode melhorar os seus resultados, aperfeiçoando o seu conhecimento e aptidões e mantendo o pulverizador e o bico em boas condições.

Na agricultura de subsistência e de pequena escala nos países em desenvolvimento, a maioria dos tratamentos pesticidas são feitos com pequenos pulverizadores de dorso, operados manualmente com um mecanismo simples de bomba. Os dois tipos mais populares são o pulverizador de dorso operado através de uma alavanca e o pulverizador de compressão, mais caro.

Em lugares com acesso a facilidades técnicas convenientes, também são utilizados nebulizadores motorizados ou pulverizadores portáteis de discos rotativos. Para a aplicação de formulações em pó, os agricultores normalmente utilizam um polvilhador rotativo manual. Para o seu funcionamento específico, referimo-nos a manuais técnicos.

Pulverizador de dorso operado através de uma alavanca

Este tipo de pulverizador é composto por um tanque de 10 a 20 litros de capacidade, uma bomba manual, um reservatório sob pressão, uma mangueira e um maquinismo de dispersão com válvula de flutuador (torneira de distribuição) e um ou mais bicos: ver figura 4. O pulverizador é fabricado de aço inoxidável, bronze, plástico duro ou um material alternativo anti-corrosivo.

A pressão que é criada no reservatório, através de uma pressão contínua durante a aplicação, força o líquido de pulverização a sair através da abertura do bico, fazendo com que o mesmo se desintegre em pequenas gotículas.

O tanque em si mesmo não é pressurizado e não necessita de ser hermeticamente fechado. Todas as costuras e juntas soldadas devem ser estanques.

As diversas marcas de pulverizadores de alavanca diferem amplamente quanto ao modelo.

Podem ser equipados com outro tipo de sistema de bomba, quer do tipo pistão, quer de membrana, em que a bomba se encontra adaptada dentro ou fora do tanque. Pode-se prender a alavanca por baixo ou por cima do tanque, tal é apenas uma questão prática. Estes pulverizadores são bastante fáceis de operar e de manter, são relativamente baratos, daí que sejam muito práticos para os pequenos agricultores.



Figura 4: Pulverizador de dorso operado através de uma alavanca

Pulverizador de pressão de jacto projectado ou pneumático

Todo o tanque deste pulverizador é hermético e funciona como um recipiente sob pressão. O líquido a pulverizar é bombeado antes da pulverização se iniciar. Durante a pulverização em si não se efectua qualquer bombagem. Estes pulverizadores devem estar equipados com um manómetro ou um calibrador que indica a pressão existente no interior do tanque. Podem-se encontrar pulverizadores de pressão de jacto projectado de diferentes marcas e tamanhos. Os modelos pequenos, portáteis, têm uma capacidade de 1 a 5 litros e o tipo dorsal de 7,5 a 15 litros. Os pulverizadores de pressão de jacto projectado necessitam de uma manutenção intensiva, particularmente no que se refere à anilha/junta do pistão e à arruela de estançamento na bomba, que se desgasta depressa devido à elevada pressão de ar.

Os pulverizadores de pressão de jacto projectado possuem, normalmente, uma mangueira e um maquinismo de dispersão com válvula de flutuador (torneira de distribuição) e um ou dois bicos na sua extremidade.



Figura 5: Pulverizador de pressão de jacto projectado

Como operar um pulverizador de pressão de jacto projectado

Pare de bombear quando o manómetro atingir a marca de perigo indicada na escala. Caso a capacidade do tanque em litros e o número de cursos da bomba para atingir uma pressão segura não se encontrem marcados no exterior do pulverizador, peça-os ao seu fabricante ou

distribuidor. Quando o pulverizador está em funcionamento, a pressão talvez baixe demasiado antes do pulverizador se encontrar vazio, o que resulta em gotículas com um espectro mais grosso e, por isso, uma menor penetração na cultura. Caso isso aconteça, pare de pulverizar e bombeie mais uma vez para restaurar a pressão com o objectivo de se manter um fluxo uniforme de líquido em direcção ao bico. Marque o lugar no talhão onde a pulverização parou e reinicie no mesmo lugar depois da pressão no tanque ter sido restaurada.

Pulverizadores de pressão de jacto projectado podem ter tanques galvanizados que são susceptíveis a corrosão. Tome cuidado com pulverizadores velhos porque os tanque corroídos são mais fracos e podem rebentar se estão sob pressão. Também esteja consciente que, após a pulverização, o tanque vazio ainda mantém ar sob pressão. Por esta razão desparafuse, parcialmente, a tampa do tanque para deixar escapar o ar pressurizado; tal provoca um som sibilante. Isto evita que a tampa saia disparada, o que põe em perigo o operador.

Manutenção básica de pulverizadores de dorso

Deve-se manusear sempre com cuidado o equipamento de pulverização e manejá-lo adequadamente. Não esquecer de usar vestuário de protecção e de controlar o equipamento, mesmo depois de o mesmo já se encontrar vazio e seco.

Nunca guarde um pulverizador sem o vazar dos restos da calda pesticida. Apesar de uma calibração cuidadosa do equipamento (ver o texto da próxima secção) e do cálculo da quantidade correcta necessária, pode ser que ainda fique uma pequena quantidade de calda de pulverização depois do tratamento. Esta pequena quantidade de calda pode ser deixada até ao dia seguinte, caso não exista qualquer aviso no rótulo sobre o contrário. A calda de pulverização que restou pode ser, excepcionalmente, utilizada ampla e uniformemente numa cultura num campo que já foi tratado. Contudo, o melhor é evitar isto, sempre que possível.

O equipamento de pulverização deve, pois, ser bem limpo e controlado após ter sido utilizado. Os resíduos do pesticida podem causar manchas de ferrugem e entupir os tubos e os bicos. Por isso, deve-se limpar e controlar o equipamento com muito cuidado, especialmente

se o equipamento não vai ser usado durante algum tempo. Os resíduos de herbicidas que ficam no tanque dorsal ou nos tubos e mangueiras de um tratamento anterior podem causar danos às culturas numa próxima ocasião em que se utiliza um tratamento diferente, por exemplo, um inseticida.

Limpe o pulverizador com água, evitando, sempre, contaminar a água de superfície de, p.ex. um canal ou um lago/lagoa. Remova toda a humidade existente no pulverizador, colocando-o de pernas para o ar. Controle, repare ou substitua as partes quebradas ou com buracos. Verifique as especificações técnicas antes de encomendar ou comprar uma peça sobressalente. Muitas das vezes as peças sobressalentes são difíceis de obter. Por isso recomenda-se que os Serviços Nacionais de Agricultura e os comerciantes privados limitem o fornecimento do mercado a apenas alguns modelos de pulverizadores bem testados.

3.4 Bicos de pulverização

Tal como já mencionámos anteriormente, a distribuição do tamanho da gotícula, ou o espectro da gotícula do produto pulverizado, depende do tipo de bico usado no pulverizador. Os bicos são especialmente construídos para produzir “névoas” consistendo, predominantemente, de três tipos de gotas: gotículas pequenas, gotas médias ou gotas grandes.

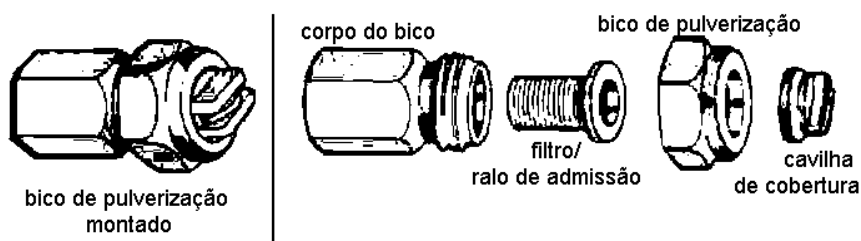


Figura 6: Peças de um bico de pulverizador. À esquerda: o bico montado; à direita: peças desmontadas

O bico é a parte mais importante do pulverizador. O bico é uma emboadura com uma pequena abertura, adaptada na extremidade do ma-

quinismo de dispersão ou mangueira. A figura 6 mostra as peças de um bico que foi desmontado. Nos pulverizadores de dorso que mencionámos anteriormente, são utilizados bicos mais simples, que consistem apenas num bico de pulverização, ao qual se incorpora um filtro/ralo de admissão, numa outra posição do maquinismo de dispersão.

Não existe nenhum bico que é apropriado para todo o tipo de trabalho. É muito importante seleccionar o bico correcto para um trabalho de pulverização de modo a se obter o tamanho desejado de gotícula assim como a cobertura desejada. As indicações que a seguir apresentamos, em relação ao espectro de gotículas e à produção de calda de pulverização, apenas são válidas quando são operadas e comparadas com a mesma pressão à mesma taxa de fluxo.

Os fabricantes imprimem um número em cada bico cónico; isto especifica a combinação do seu tipo e dos diâmetros dos orifícios. Os catálogos com bicos fornecem, normalmente, informação para ajudar o comprador a seleccionar o bico correcto. Deve-se sempre consultar os catálogos, que servem de linha de orientação para os componentes do pulverizador e selecção dos bicos, instalação, operação e manutenção. Informação técnica fornecida adicionalmente ajudará a que as aplicações sejam mais eficazes.

Podemos categorizar os bicos elementares dos pulverizadores manuais para pulverização líquida através de ar pressurizado em dois tipos principais:

1 bicos de jacto cónico

2 bicos de jacto plano

Os bicos de jacto cónico compõem-se de um bico intermutável e uma chapa de turbulência. A pressão exercida no tanque do pulverizador causa um padrão circular (cónico) de gotículas.

Um bico de jacto cónico oco (figura 7) produz gotículas muito finas na margem externa do padrão cónico com menos gotículas no seu centro: daí o seu nome cone oco.

Um bico de jacto cónico sólido ou de jacto cónico inteiro/cheio (não está ilustrado) distribui gotículas maiores ou mais grossas sobre todo o círculo, em que também o centro é preenchido. Os bicos cónicos dão um máximo de cobertura ao se pulverizar culturas em linhas. Os tipos comuns de pulverizadores, na maior parte das vezes, são fornecidos com bicos cónicos que podem ser intermutáveis.

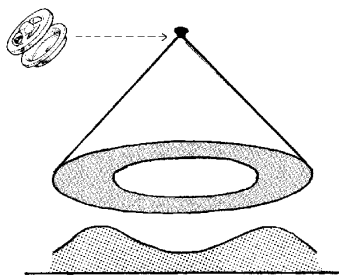


Figura 7: Bico de jacto cónico oco + padrão das gotículas

Os bicos de jacto plano consistem num componente: um bico intermutável com um orifício central, que é fechado no corpo do bico com uma cápsula de rosca.

Um bico regular de jacto plano (figura 8) pulveriza um padrão estreito de gotícula, quase rectangular, com um pequeno desvio na trajectória de pulverização, o que faz com que este bico seja ideal para pulverizar superfícies planas. Em média as gotículas são maiores que as produzidas pelos bicos de tipo cónico. A pulverização em linhas requer uma distribuição uniforme do líquido proveniente de um único bico, ao longo de toda a largura da linha ou da largura tratada. Para uma tal aplicação existe um bico de jacto plano para uma pulverização uniforme (figura 9). Isto proporciona uma distribuição mais rectangular do jacto.

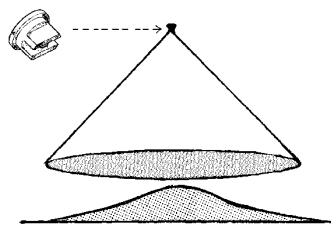


Figura 8: Bico regular de jacto plano + padrão de gotículas

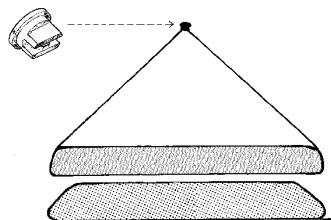


Figura 9: Bico de jacto plano para pulverização uniforme + padrão de gotículas

Um bico de jacto plano com um pequeno orifício operado a uma pressão mais alta, produz um espectro mais fino de gotículas, que é necessário para a pulverização insecticida. Um bico de jacto plano com um orifício maior, operado a uma pressão mais baixa, emite um espectro de gotículas mais grosso, como é necessário para aplicações herbicidas.

Os bicos de jacto plano tornaram-se muito populares devido à vasta escolha de sub-tipos de bicos para vários objectivos. Necessitam de uma menor quantidade de calda de pulverização por hectare, o que reduz o uso e o transporte da água.

Manutenção elementar dos bicos

A existência de crivos previne que os pequenos orifícios dos bicos fiquem entupidos por partículas de sujidade que flutuam no líquido da pulverização. A água que é tirada de um lago/lagoa ou de um canal de irrigação deve ser filtrada antes de a despejar no tanque de pulverização. Deve-se limpar muito cuidadosamente um bico que se encontra obstruído. Não usar nunca arames de ferro ou agulhas que podem danificar a abertura do bico.

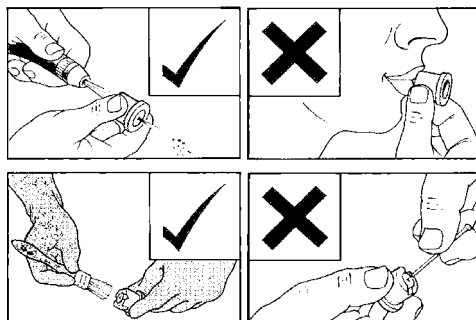


Figura 10: O que se deve e não fazer quanto à limpeza dos bicos

Se se utilizar bicos velhos e obstruídos para fazer a pulverização tal resulta num padrão muito desequilibrado, o que quer dizer, num controlo insatisfatório. Caso um bico se entupa durante a sua utilização, nunca o desentupa soprando nele com a sua boca, mas limpe-o com uma escovinha/pincel e com água. A figura 10 ilustra como se pode limpar os bicos de maneira eficaz, segura e sem causar danos aos mesmos.

3.5 Dosagem adequada e calibração do equipamento

O objectivo de um tratamento com pesticidas é depositar na cultura, de maneira uniforme, uma quantidade suficiente de substância activa de modo a se controlar o organismo nocivo. É primordial que os agricultores utilizem um produto adequado, segundo a taxa de dosagem correcta. Misture-o uniformemente e utilize uma proveta graduada: figura 11.

Cada cultura e situação de organismos nocivos/inimigos da cultura requer uma certa quantidade de um substância activa. Alguns tipos de organismos nocivos/inimigos da cultura são controlados por uma dosagem mais baixa que outros tipos. De uma forma geral os organismos nocivos numa fase precoce de crescimento são mais sensíveis que num estágio mais avançado.

A dose recomendada é a quantidade de substância activa que, após ensaios experimentais, mostrou que mata uma determinada praga ou um microorganismo de forma segura e numa medida satisfatória, mas sem deixar resíduos. A pessoa que aplica o pesticida deve calcular a quantidade de líquido ou formulação pesticida seca (em pó ou em granulados) que necessita de aplicar, como tratamento, no talhão.

Seguidamente descreve-se a calibração do equipamento de pulverização em duas etapas. A calibração possibilita cálculos de :

- a quantidade de líquido de pulverização necessária numa determinada superfície;
- a quantidade de pesticida concentrado ou de produto comercial por carga do tanque do pulverizador.

A dose recomendada para uma praga específica e para a situação da cultura, deve encontrar-se indicada no rótulo do produto e nos panfle-



Figura 11: Utilize sempre uma proveta graduada para se assegurar da dosagem correcta

tos técnicos. Por isso, leia, atentamente, o rótulo de modo a confirmar que o produto é adequado para o controlo das pragas que afectam a sua cultura e para saber qual a dosagem recomendada. Veja, também, a taxa de toxicidade e qualquer sinal de aviso que aconselha o uso de vestuário de protecção.

Antes de se poder efectuar cálculos, deve-se conhecer os seguintes dados:

- dosagem recomendada de substância activa, por hectare
- quantidade de líquido de pulverização, por hectare
- percentagem de substância activa na formulação comercial do pesticida
- área (tamanho do talhão) a ser tratada, expressa em hectares

A dose recomendada pode ser expressa tanto em

- percentagem (%) de concentração de substância activa na calda de pulverização

como em

peso (gramas) ou volume (litros) de substância activa, por hectare

Etapa I: Como calibrar

Primeiro que tudo, o equipamento de pulverização necessita de ser calibrado. Tal pode ser efectuado enchendo-se o pulverizador com *água* e pulverizando uma parte da cultura. O bico deve ser mantido a uma distância constante acima da cultura, apenas se fazendo um movimento oscilante ligeiro. Pulverize vários metros, na cultura para se medir a largura, em metros da largura tratada. Ver figura 12.

- 1 Vaze o tanque do pulverizador e torne a encher o tanque com uma quantidade de água conhecida.
- 2 Coloque uma vara e, a partir daí, comece o ensaio até que o tanque esteja vazio, pulverizando a área à pressão constante recomendada e a uma velocidade de passo uniforme.
- 3 Depois de pulverizar, meça o comprimento (metros) do campo de ensaio..
- 4 Calcule a taxa de aplicação em litros/hectare: ver a caixa seguinte.

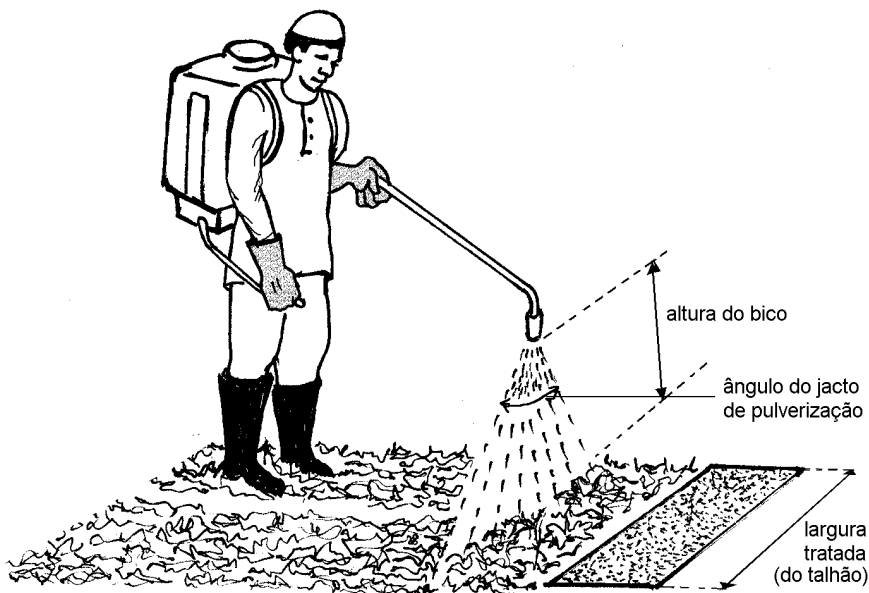


Figura 12: É melhor fazer a calibração do equipamento de pulverização num talhão experimental com uma área de superfície conhecida

Etapa II: Cálculo da calibração

Área pulverizada (ha) = $\frac{\text{Largura tratada} \times \text{comprimento do ensaio}}{10.000}$

Exemplo:

Medida da largura tratada = 1,5 m

Comprimento do talhão experimental = 50 m

Volume pulverizado = 2,5 litros

Área pulverizada = $1,5 \text{ m} \times 50 \text{ m} / 10.000 \text{ m}^2 = 0,0075 \text{ ha}$

Este é o dado numérico da calibração

Esta secção fornece dois exemplos práticos de como calcular a quantidade de pesticida necessária por carga do pulverizador.

Cálculo – exemplo 1

O exemplo 1 baseia-se na situação que é dada na secção anterior.

Na situação mencionada anteriormente temos:

Taxa de aplicação

= $\frac{\text{volume pulverizado}}$

$\frac{\text{área pulverizada}}$

 = 2,5 litros/ 0,0075 ha

 = 333 litros por ha

Se a pessoa que aplica o tratamento de pulverização utiliza um pulverizador com uma capacidade de 10 litros, necessitará para 1 hectare:

 333 litros / 10 litros

 = 33 cargas de pulverização

Se a dosagem recomendada no rótulo for de 1,5 litro/ha (ou 1,5 kg por ha), terá que dissolver esta quantidade em 333 litros de água.

Assim, em cada carga de pulverização de 10 litros, a pessoa que faz a pulverização deve dissolver :

1,5 litros / 33

= 1.500 ml / 33

 = 45,5 ml

 do produto líquido comercial em cada carga do pulverizador

 ou 45,5 gramas ou produto seco comercial em cada carga do pulverizador

Cálculo - exemplo 2

O exemplo 2 mostra como calcular a quantidade de uma formulação concentrada para emulsão, utilizada numa pulverização de folhagem.

A pulverização de folhagem numa cultura é uma forma muito comum de aplicação insecticida e fungicida para culturas de campo e hortícolas.

Os fungicidas contra fungos das folhas são, na sua grande maioria, pulverizados em grandes volumes, muito diluídos, o que resulta numa concentração baixa da substância activa na pulverização líquida. Para tratar a maioria das folhas será suficiente uma dosagem de 1000 litros de líquido de pulverização fungicida por ha ou seja 0,1 litros per metro quadrado.

Para se lidar com insectos nocivos em culturas com uma copa baixa, serão necessários cerca de 200 a 500 litros de líquido de pulverização

por hectare para distribuir a substância activa sobre a cultura de modo a controlar as larvas dos insectos que se encontram nela.

Exemplo 2 Dados necessários para efectuar o cálculo:

- a concentração recomendada de produto comercial é 0,04 por cento
- são necessários 320 litros por ha de pulverização líquida
- a área a ser pulverizada é de 0,5 ha

Problema: Quantos litros de pesticida são necessários para tratar este 0,5 ha?

Calda: Primeiro calcule o volume total de pulverização necessária para tratar toda a área:

$$\begin{aligned} &= 320 \text{ litros/ha} \times 0,5 \text{ ha} \\ &= \mathbf{160 \text{ litros}} \end{aligned}$$

Quantidade (em litros) de formulação necessária para toda a área

$$\begin{aligned} &= (\text{quantidade de pulverização necessária} \times \text{percentagem de concentração de pulverização}) &&= 160 \times 0,04 \\ &= 0,064 \text{ litro} \\ &= \mathbf{64 \text{ ml}} \end{aligned}$$

A quantidade de produto comercial necessária por carga de pulverizador num pulverizador de **10** litros :

$$\begin{aligned} &= \text{litros de formulação necessária} \times \text{capacidade do pulverizador} \\ &= (\mathbf{10 / 160}) \times \mathbf{64 \text{ ml}} \\ &= \mathbf{4 \text{ ml}} \text{ de formulação por carga do pulverizador.} \end{aligned}$$

3.6 O momento oportuno para fazer a aplicação

Antes de iniciar uma operação de controlo de pragas, um agricultor deve primeiro ver se o tratamento é necessário e se trata da altura adequada para agir. Determine a fase de crescimento da cultura, o tipo de praga que a ameaça e o estágio de desenvolvimento da praga. Normalmente, certos tipos/espécies de insectos são mais nocivos nos estádios precoces do crescimento das culturas e menos nocivos mais tarde. Numa cultura alta, com muita folhagem, a presença de lagartas comedoras da folha pode ter uma influência demasiado irrelevante na produção que justifique os custos da pulverização. Quanto mais alta é a cultura e maior é a superfície foliar total, mais se necessitará de líqui-

do de pulverização para que se possa obter uma cobertura e um depósito eficazes na cultura.

Apresentamos, em seguida, várias maneiras de estimar a taxa de uma infestação. Uma maneira é contar o número de insectos numa ou em várias folhas de dez plantas, escolhidas ao acaso na cultura, segundo uma linha diagonal. Quando estiver a contar observe o estágio de desenvolvimento desses insectos para ver se eles se encontram numa fase de alimentação activa ou numa fase de descanso, como sejam ovos ou pupas. No caso de insectos furadores como sejam os furadores dos caules (brocas), conte as larvas vivas que se encontram dentro dos frutos ou nos caules. Registe, também, a presença dos inimigos naturais, porque uma população elevada de insectos benéficos pode ser suficiente para controlar a praga, antes que cause perdas da colheita.

Efeito do tratamento insecticida

As pragas de insectos podem tornar-se resistentes a um certo insecticida. Por isso, é muito importante controlar os efeitos posteriores da aplicação pesticida (ver texto na caixa).

Controlo dos efeitos de uma aplicação de pesticidas

- 1 Faça uma amostragem um dia antes de aplicar o pesticida, p.e. calcule ou estime o número médio de insectos por planta.
- 2 O insecticida atinge o seu máximo efeito três dias depois da aplicação.
- 3 Nessa altura conte, de novo, os insectos.
- 4 Use estes resultados para determinar a eficácia da dosagem utilizada.
- 5 Caso a percentagem dos insectos ou larvas nocivos ainda vivos seja superior a um valor determinado, deve-se repetir o tratamento, usando, preferivelmente, a mesma dosagem por hectare.
- 6 Caso a maioria dos insectos ou larvas tiverem sobrevivido, mesmo que a dosagem recomendada tivesse sido aplicada, *pode* ser que o organismo nocivo seja resistente ao pesticida. Tome uma outra medida, que não necessita de ser, necessariamente, uma opção química.
- 7 Antes de tentar melhorar o resultado, *pode*, primeiro, perguntar a alguém mais experiente no uso de pesticidas se pensa que foram cometidos erros no primeiro tratamento.

Os pulverizadores de dorso tradicionais na maior parte das vezes são usados com um maquinismo de dispersão ao qual se adapta um bico

simples. O maquinismo de dispersão deve ser movido uniforme e cuidadosamente de um lado para o outro lado. Tente evitar que a pulverização se deposite de forma não uniforme sobre a cultura pretendida, ou que se desperdice no chão que não está cultivado ou em cursos de água. Caso se desperdice o pesticida este não será eficaz na cultura e pode induzir a pessoa que o aplicou a repetir o tratamento após um certo período, usando uma dosagem mais alta. Contudo, trata-se quase sempre de uma decisão errada, certamente caso exista alguma forma de resistência. Caso ocorra resistência, a única opção *química* é mudar para outro pesticida mais eficaz.

Na prática, o que sucede, frequentemente, é que se repete erroneamente a pulverização, com intervalos muito curtos e com dosagens mais altas e, de cada vez, o resultado é insatisfatório. Isso faz com que a cultura seja contaminada com níveis excessivos de resíduos. Um segundo perigo é que a maioria dos tipos de praga pode ficar resistente a pesticidas. Uma pulverização repetida do mesmo produto, falta de controlo, devido a um padrão irregular de depósito ou a uma dose mais baixa (subdosagem) do que a recomendada no rótulo, pode originar uma resistência ao pesticida por parte dos organismos nocivos. Quando os agricultores reagem através da aplicação do mesmo produto com intervalos ainda mais curtos e com dosagens mais elevadas, também se matam outras pragas e inimigos naturais, enquanto a população da nova praga resistente pode crescer imenso. Uma praga até aí insignificante pode tornar-se, de repente, epidémica; a esta praga chama-se uma praga induzida pelo pesticida. Exemplos disso são a cigarrinha (da espécie *Nilaparvata lugens*) no arroz e o aranhaço vermelho no algodão.

Uma maneira eficaz de evitar o desenvolvimento da resistência ao pesticida em organismos nocivos é alternar produtos pertencentes a grupos químicos diferentes, por exemplo, utilizando um carbamato para a primeira ronda de pulverização e um fosfato orgânico ou um piretróide para a segunda e terceiras pulverizações, caso ainda seja necessário.

Em último lugar, é preciso compreender e recordar que o risco de resistência é menor caso um agricultor aplique o produto recomendado para protecção das culturas no momento oportuno, dentro da concen-

tração prescrita. Não obstante, a resistência é algo que nunca pode ser excluído, ou até pode ser que já tenha existido durante algum tempo sem que tenha sido reconhecida.

Efeitos do vento e da chuva nas condições do campo

Caso seja possível faça a pulverização durante a altura do dia em que o organismo nocivo é mais activo. O tratamento tem, então, muito mais probabilidades de ser eficaz. Caso não possua conhecimentos sobre o comportamento do insecto, consulte um agente extensionista. Mantenha-se atento ao vento. Nunca pulverize contra o vento, pois, dessa maneira, estará constantemente a andar no meio da nebulização do pesticida e, portanto, a intoxicar-se a si mesmo. Caso seja possível, pulverize ou durante a manhã ou ao fim da tarde, pois nesses momentos do dia geralmente há menos vento, havendo, portanto, menos probabilidades que a calda evapore. Caso haja um vento forte, não pulverize porque o vento fará com que o jacto se vire na sua direcção, ou de outra cultura, animais, pessoas ou solo e água de superfície na vizinhança. Não pulverize quando está a chover, ou se prevê chuva (figura 13). Um aguaceiro que cai imediatamente após se ter aplicado o pesticida, eliminará o produto das plantas. Tal reduz o efeito do pesticida ao mínimo e polui o meio ambiente.

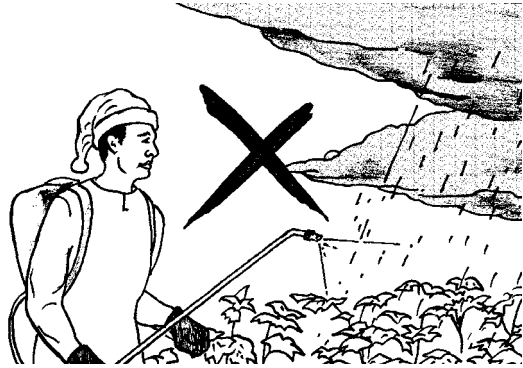


Figura 13: Evite pulverizar quando está a chover

Contudo, se tal suceder, pode ser necessário repetir o tratamento. Uma chuva miudinha ou morrinha não colocam problemas no caso de herbicidas ou nematicidas, cuja aplicação se faz no solo. De facto até ajuda o pesticida a penetrar no solo.

Contudo, se tal suceder, pode ser necessário repetir o tratamento. Uma chuva miudinha ou morrinha não colocam problemas no caso de herbicidas ou nematicidas, cuja aplicação se faz no solo. De facto até ajuda o pesticida a penetrar no solo.

Não aplique o pesticida no caso de não haver absolutamente nenhum vento ou no caso do vento ser forte. Quando se pulveriza a parte de cima de uma cultura, se houver um ventinho ligeiro isso até facilita a dispersar a névoa da pulverização sobre a cultura.

Se for possível, pulverize quer durante a manhã ou à tardinha, na medida em que há menos vento e a calda da pulverização evapora menos. Na secção 5.5 discutem-se os efeitos do vento no respeitante à segurança da aplicação .

Depois de pulverizar um campo, preste atenção ao seguinte:

- Marque os campos pulverizados, tendo em mente o intervalo de segurança (ver secção 5.1)
- Mantenha um registo dos campos que foram pulverizados, quando e a dosagem por hectare
- Mantenha um registo sobre quaisquer particularidades, p.ex. efeitos do vento ou da chuva
- Tome em consideração o período ou intervalo de segurança ou intervalo, entre o último tratamento da cultura e a sua colheita
- Evite pulverizar durante o meio do dia, especialmente quando o sol é muito forte

Intervalo de segurança (até à colheita)

A persistência de um pesticida (ver secção 4.4) desempenha um papel na determinação do intervalo de segurança, até à colheita da cultura, isto é, o número de dias que tem que se esperar entre a última aplicação de pesticidas e a colheita da cultura. O intervalo até à colheita deve estar escrito no rótulo do pesticida e depende do produto e da cultura a ser tratada.

Após se ter pulverizado um pesticida, fica um depósito que pode permanecer eficaz durante uma série de dias. À medida que o tempo passa, o pesticida desintegra-se por acção do vento ou dos raios solares ou é eliminado pela chuva. O grau de rapidez segundo o qual um produto se decompõe tornando-se, dessa maneira, inactivo, depende das suas propriedades químicas e físicas. Alguns produtos já se encontram reduzidos a quantidades insignificantes depois de três dias, outros podem levar até três semanas para se decomporem.

Para se evitar que os resíduos de pesticidas continuem presentes na parte da cultura que é colhida, não se deve efectuar a colheita até que

o intervalo de segurança tenha passado. O agricultor deve registar a última data de aplicação de pesticidas para que, dessa maneira, se possa controlar o número exacto de dias.

O intervalo até à colheita pode, por vezes, provocar problemas com culturas que estão permanentemente a ser colhidas, como no caso do tomate. Pode surgir uma situação em que uma cultura tem que ser pulverizada durante o período da colheita.

Se este for o caso, é melhor usar um pesticida com o menor tempo de intervalo de segurança de modo que a colheita seja perturbada o menos possível. Ter em conta que a parte da planta a ser colhida e na qual se pode encontrar um resíduo de pesticida pode ser para consumo de seres humanos ou de animais.

No caso da cultura ser produzida para exportação, recomenda-se que apenas se utilizem pesticidas que estão registados no país para o qual se vai exportar o produto. Muitas vezes são rejeitados carregamentos de produtos frescos devido à presença de resíduos de pesticidas que não são permitidos no países que os importam. Ver, também a Secção 4.1.

3.7 Estrutura da cultura e fase de crescimento

Por vezes existem riscos de danos que podem ser provocados pelos insectos às raízes e plantinhas. No período da sementeira pode aplicar-se um insecticida sistémico do solo na zona radicular das plantinhas muito jovens que são muito susceptíveis. Caso o solo apresente, normalmente, problemas de nemátodos e de fungos, pode-se pulverizar ou incorporar no solo uma calda pesticida.

A maneira mais fácil de aplicar um pesticida numa cultura baixa é pulverizar a cultura com uma fina névoa: tratamento por cima da cultura. Isto, por vezes, também é eficaz quando as pragas de insectos se encontram na parte baixa das plantas. Se os insectos se movimentarem de um lado para o outro, mais cedo ou mais tarde entrarão em contacto com o insecticida.

Caso um tratamento por cima da cultura não seja eficaz, é necessário aplicar o pesticida bem abaixo, na cultura. Para tal é mais apropriado um insecticida sistémico.

Exemplo de efeito de contacto, retardado

A broca branca do arroz (*Scirpophaga innotata*) põe os seus ovos nas folhas e caules da planta do arroz. Logo que as larvas da primeira fase emergem, passam algum tempo deslocando-se sobre a planta antes de abrirem um buraco no caule. Enquanto estão a movimentar-se sobre a planta, entram em contacto com o insecticida letal antes de ter possibilidade de começar a furar o caule, onde o insecticida não as poderá atingir.

Se se utilizar um insecticida não-selectivo para a pulverização por cima da cultura também serão mortos todos os inimigos naturais presentes. A pulverização de isco é um método de aplicação que poupará os inimigos naturais.

Exemplo de pulverização de isco

Os citrinos afectados pela mosca mediterrânea da fruta, também conhecida simplesmente por mosca da fruta, (*Ceratitis capitata*) são pulverizados com um fluido especial de isco em grandes gotículas. O fluido de isco contém açúcar, proteínas e o pesticida. A mosca da fruta é atraída pelas gotículas, alimenta-se delas e é envenenada, mas os inimigos naturais não são atraídos pelo isco.

Nos casos em que os ácaros e insectos se encontram predominantemente na página de baixo das folhas, os pesticidas sistémicos são os mais eficazes. O produto é pulverizado sobre o lado superior das folhas ficando, dessa maneira, ensopado no tecido da planta. Alguns dias depois, os insectos ou ácaros que se alimentam no lado de baixo das folhas, ingerirão o insecticida e morrerão.

Quando se vai pulverizar uma cultura alta, como no caso de árvores ou arbustos, é melhor não contar com uma dosagem por hectare, mas usar uma certa concentração do produto em água.

Quando se encontrar indicada uma concentração de 0,2% , deve-se misturar 2 litros do produto com 1000 litros de água. Tal quer dizer que será usada uma maior quantidade de pesticida para um hectare de árvores altas que para um hectare de árvores baixas. Desta maneira o pesticida será espalhado de uma maneira mais eficaz sobre a cultura e, por isso, poder-se-á combater mais eficazmente a praga.

4 Perigos humanos e ambientais

O uso de pesticidas implica riscos directos para os seres humanos, assim como para os animais, tanto domésticos, como selvagens. Os riscos são maiores em climas quentes que em climas temperados. A maior parte dos métodos de aplicação foram testados em condições climáticas temperadas, sendo os resultados, tanto da eficácia como dos perigos/riscos, registados sob essas circunstâncias.

É necessário estar-se ciente do exposto acima, por duas razões:

- O fluxo de sangue na pele e nas veias aumenta com uma temperatura mais alta e, por isso, os pesticidas são mais rapidamente absorvidos e transportados para os órgãos vitais no corpo.
- Em climas quentes e húmidos utiliza-se vestuário de protecção menos frequentemente ou o mesmo nem é utilizado, devido ao seu uso ser desconfortável ou porque, simplesmente, não existe ou está num estado muito mau.

Os agricultores e outros utilizadores de pesticidas também devem sempre recorrer, primeiramente, a métodos não-químicos (culturais ou controlo biológico) para controlar as pragas e doenças. O objectivo deste capítulo é melhorar o seu comportamento, por meio de um aumento de consciência dos riscos de envenenamento através da utilização de agro-químicos: estes riscos deveriam ser encarados muito seriamente. No Apêndice 2 também é dada informação técnica e explicações sobre aspectos mencionados na tabela apresentada.

4.1 O que faz com que um pesticida seja perigoso?

Risco, perigo e toxicidade

Os perigos que os pesticidas podem representar para os seres humanos e para os animais estão principalmente relacionados com a substância activa. Os aditivos são, geralmente, menos tóxicos.

Os pesticidas são concebidos com o fim de controlar organismos nocivos. Uma substância activa que mata organismos nocivos normalmente também é perigosa para organismos benéficos e pode ser tóxica para os seres humanos e os animais.

Para avaliar o perigo de uma exposição a um pesticida numa situação de risco, é muito importante conhecer-se a toxicidade, como é que a pessoa se encontra exposta e a via de entrada do pesticida.

No Capítulo 2 explicámos qual é a relação entre a actuação tóxica (toxicidade) de uma substância activa e os perigos do pesticida. Tipos diferentes de formulação conduzem a um maior ou menor efeito da substância activa e a um maior ou menor risco no seu uso. O risco do uso do pesticida afecta a pessoa que o aplica, assim como o consumidor do produto tratado.

Os pesticidas devem ser manuseados com muita cautela e de acordo com as regras de segurança no que respeita a manuseamento, transporte e aplicação. Quando se trabalha no campo, muitas das vezes não se seguem cuidadosamente as instruções de segurança sobre o uso e aplicação do produto o que expõe o trabalhador a riscos de saúde irresponsáveis. Leia sempre o rótulo antes de abrir a embalagem de pesticida. O manuseamento de pesticidas deve ser sempre efectuado com extremo cuidado. Utilize, sempre que possível, pesticidas menos perigosos, mas siga sempre as instruções de uso e tome sempre as precauções necessárias.

Ter sempre presente o seguinte quando trabalhar com pesticidas:

Não existe nenhum pesticida que não envolva riscos na sua aplicação ou manuseamento!

Se não se obedecer a princípios básicos de segurança, um pesticida pode, sob condições desfavoráveis, tornar-se perigoso para a saúde e para o meio ambiente.

Definição de toxicidade e DL₅₀

A toxicidade da substância activa é testada em laboratórios, onde se administra a substância activa em várias concentrações a animais de laboratório, normalmente ratos machos. A percentagem de animais que morrem quando submetidos à variação de dosagens, durante períodos específicos de tempo, é determinada da seguinte maneira: à esti-

mativa estatística da dosagem de um composto químico que é necessária para matar 50% de uma população de animais experimentais chama-se DL₅₀ (dose letal para 50%). A DL₅₀ é expressa em mg da substância activa por kg do peso do animal ensaiado. É a expressão usada para uma toxicidade aguda.

Menor DL₅₀ => Maior toxicidade !

Uma DL₅₀ de 100 mg/kg da substância activa (s.a.) de um pesticida indica que 100 mg de este composto por quilograma de peso do corpo matará, estatisticamente, metade do número de um grupo de animais de laboratório (cobaias).

Se o DL₅₀ for 200 mg/kg, necessita-se do dobro da s.a. para matar o mesmo número de cobaias. Este composto é, portanto, menos tóxico.

A dose letal estimada para os seres humanos, a DL₅₀ devia ser multiplicada pelo peso do corpo em kg. Por exemplo, uma DL₅₀ de 100 mg/kg: para uma pessoa que pesa 60 kg, a dose letal é, aproximadamente, 60 x 100 mg = 6000 mg = 6 g. Para uma criança de 20 kg, 2 g já serão letais.

As substâncias activas são classificadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) de acordo com a sua toxicidade oral (quando são ingeridas pela boca) e a sua toxicidade cutânea (através do contacto com a pele) (ver quadro 4).

Quadro 4: Classificação da OMS para calcular uma toxicidade aguda de pesticidas

Classificação	Designação	DL ₅₀ para um rato (mg / kg peso do corpo)			
		Oral (boca)		Cutânea (pele)	
Classe	Nível de perigo	Sólido	Líquido	Sólido	Líquido
Ia	Extremamente tóxico	≤ 5	≤ 20	≤ 10	≤ 40
Ib	Altamente tóxico	5 - 50	20 - 200	10 - 100	40 - 400
II	Moderadamente tóxico	50 - 500	200 - 2000	100 - 1000	400 - 4000
III	Ligeiramente tóxico	≥ 500	≥ 2000	≥ 1000	≥ 4000
U	Não há um perigo agudo quando usados normalmente	≥ 2000	≥ 4000		

Note: ≤ 'menos do que ou igual a'; ≥ 'mais do que ou igual a'.

O sistema da OMS foi concebido no início dos anos '70 e é o melhor que conhecemos. O esquema da Agência de Protecção ao Meio Ambiente (EPA) dos EUA é similar. O sistema de classificação da UE para produtos de protecção das culturas (já desde 1978) é ligeiramente diferente. Alguns países também têm sistemas nacionais de classificação; para mais informação ver Leitura Recomendada (CropLife Internacional). Recomenda-se que os pesticidas que constam das classificações Ia e Ib da OMS não devem ser aplicados por pessoas não preparadas e que não se encontrem adequadamente protegidas. As substâncias classificadas na Classe II não devem ser aplicadas usando um pulverizador de dorso.

Desde que se tomem as devidas precauções existe um ponto em que o perigo agudo colocado por estes compostos é tão baixo que pode ser negligenciado. A OMS parte do princípio que esse ponto é uma DL50 oral de 2000 mg/kg para sólidos e de 4000 mg/kg para líquidos. Estes produtos estão classificados como “não é provável que causem perigo agudo quando usados normalmente”.

Por razões de segurança, um produto químico extremamente tóxico como seja o aldicarbe (DL50 para ratos = 5) apenas se pode obter sob a forma de granulado de 3-5% . As formulações com uma concentração mais elevada são demasiado tóxicas para serem manuseadas.

4.2 Saúde humana e perigos de exposição a pesticidas

Vias de entrada do pesticida no corpo

No quadro 4 faz-se uma distinção entre ingestão oral e contacto cutâneo. A figura 14 mostra as possíveis vias de entrada de um pesticida. Tal pode ser através do nariz (ao se inalar vapor, fumo ou gás), pela boca (engolir por lapso ou ingerir comida ou fruta contaminada), ou por contacto através da pele com uma formulação, jacto de pulverização ou ao caminhar-se através de uma cultura recentemente pulverizada.

Pode-se engolir, inadvertidamente, um pesticida caso o mesmo se encontre numa garrafa. É por isso que nunca se deve utilizar recipientes em que se guardaram pesticidas para neles pôr água e comida e tam-

bém não se deve utilizar recipientes que eram de comida ou bebida para neles guardar, preparar ou transportar pesticidas. Pós, gotículas muito finas e fumos (emanações) podem ser inalados. Tal pode ser extremamente perigoso e é por isso que se devem usar máscaras protectoras. A absorção através da pele também pode ser muito perigosa. A cabeça, pescoço, braços, pernas e pés estão muito facilmente expostos a um pesticida durante a sua aplicação. É por isso que se deve cobrir o corpo, o mais possível, quando se pulveriza. (ver secção 5.2).

Exposição

A exposição é a medida segundo a qual um pesticida pode afectar seres humanos ou animais através de um contacto directo ou indirecto. O grau de exposição é determinado pela concentração da substância activa tóxica, a superfície da pele exposta, a susceptibilidade do organismo, a duração do contacto e a frequência do contacto repetido. Todos estes factores determinam, conjuntamente, o risco de envenenamento.

Uma exposição repetida a compostos, tal como sejam os fosfatos orgânicos e os carbamates aumenta a sensibilidade do corpo a esses compostos. Alguém que esteve exposto a doses baixas durante um longo período encontra-se em maior perigo quando, incidentalmente, está exposto/a uma grande quantidade de pesticidas. Mesmo quando se utilizam pesticidas ocasionalmente, deve-se ter sempre a preocupação de evitar os efeitos crónicos.

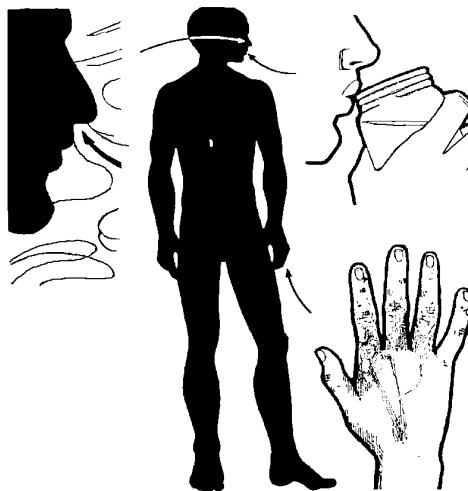


Figura 14: Possíveis vias de entrada de um pesticida no corpo

Segurança alimentar

Uma outra maneira em que se pode absorver pequenas quantidades de pesticidas durante um longo período de tempo é através da comida. Uma cultura alimentar que foi tratada com pesticida contém resíduos do produto. Um resíduo é uma porção de um produto químico ou da decomposição desse produto, que permanece na cultura, em partes da cultura ou no solo. Os pesticidas, em especial os persistentes (ver Secção 4.4), podem ir parar ao leite ou à carne através da alimentação dada ao gado, com forragem contaminada. A segurança alimentar constitui a garantia de que a preparação e o consumo de alimentos não tem qualquer efeito adverso na saúde do consumidor. As substâncias físicas, químicas ou microbiológicas que possam ter um efeito negativo no consumidor não devem estar presentes na comida. A poluição química do meio ambiente pode causar resíduos na comida, depois da colheita. No caso de muitos pesticidas existem limites em relação à quantidade de resíduos que é permitida que esteja presente no produto. Fala-se, pois, em Limites Máximos de Resíduos (MRL). Estes limites estão incluídos no *Codex Alimentarius* publicado pela FAO/OMS, uma base de dados informativa conjunta sobre MRL na comida e em rações alimentares. (ver Leitura Recomendada).

Os limites nos resíduos que são permitidos nos alimentos são estabelecidos para protecção do consumidor. Para além dos MRL existe uma outra medida para limitar a quantidade total de um pesticida que se pode consumir durante toda a vida. Esta medida é a Quantidade Diária Permitida (ADI -Allowable Daily Intake), baseada na quantidade de pesticida ingerida ou absorvida diariamente. Caso não se exceda a ADI o pesticida não deverá, segundo o que é conhecido, afectar a saúde humana a longo prazo. Os governos e os agricultores são responsáveis por assegurar que estes níveis de resíduos não são ultrapassados. Na medida em que os resíduos não podem ser vistos, os agricultores têm que aplicar os pesticidas de modo correcto e observar o intervalo da colheita. Apenas nesse caso é possível que os MRL sejam cumpridos. O governo pode actuar através de procedimentos rigorosos de registo e de inspecção e o agricultor através de uma aplicação de pesticidas eficaz e isenta de perigos, na base da necessidade de um con-

troló químico. No entanto, para muitos governos tal é extremamente difícil devido aos altos custos e elevada disciplina que tal implica.

Sumário - três pontos importantes:

- Pesticidas são tóxicos e esta toxicidade é determinada pela natureza e a concentração da substância activa, assim como pelo método de aplicação.
- Esta toxicidade por ela mesmo não deve causar pânico, porque os pesticidas podem ser aplicados de modo razoavelmente seguro, caso se seja bastante cuidadoso.
- Contudo, deve-se sempre estar consciente que os pesticidas são nocivos, desde o momento que são comprados até ao momento em que a cultura é consumida.

4.3 Envenenamento com agro-químicos

O envenenamento pode ocorrer de um modo tão lento que, primeiramente, até passa despercebido. Quando estiver a usar pesticidas, ou alguém na sua vizinhança os esteja a usar, deverá sempre estar alerta em relação a sinais e sintomas de envenenamento.

O reconhecimento do envenenamento num estágio precoce possibilita um tratamento rápido e, portanto, uma maior probabilidade de uma completa recuperação. Um tratamento rápido é de importância vital. Medidas imediatas de primeiros socorros podem salvar vidas, mas o acompanhamento do tratamento deve ser supervisionado por pessoal médico preparado para o efeito. A Agromisa tem uma publicação sobre primeiros socorros em casos de envenenamento (AgroBrief); ver Leitura Recomendada.

Certifique-se que conhece a localização do hospital ou centro de saúde mais próximo e como conseguir transporte em caso de emergência. Caso ocorra um envenenamento grave, consulte um médico, o mais rápido possível.

No caso de levar a vítima de envenenamento para um centro de saúde:

- se possível, leve consigo o recipiente do pesticida em questão.
- informe o médico o mais pormenorizadamente possível sobre o acidente de envenenamento, como seja quando ocorreu e as circunstâncias do acidente, se o produto foi ingerido ou derramado sobre a pele, etc. (figura 15).

O envenenamento tanto pode ser agudo como crónico. Os sintomas de um envenenamento agudo podem ocorrer dentro de alguns minutos ou de alguns dias, depois do contacto com o pesticida. Em caso de envenenamento crónico, os efeitos levam mais tempo a tornar-se evidentes e podem passar despercebidos durante muito tempo.

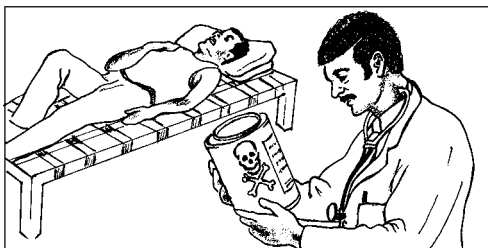


Figura 15: Em caso de envenenamento, consultar um médico o mais rápido possível

A prevenção é sempre muito melhor que a cura. Sem assistência médica profissional, o tratamento de um envenenamento por pesticidas, moderado ou severo, é difícil e, por vezes até mesmo impossível.

Em muitos países em desenvolvimento há escassez de médicos e estes encontram-se muito distanciados uns dos outros e, normalmente, também há carência de medicamentos necessários para o tratamento. Por esta razão, é muito importante evitar-se o risco de envenenamento quando se aplica um pesticida. Fique atento aos sintomas de um envenenamento ligeiro, como sejam náuseas, dores de cabeça, etc. Caso tal se constate, pare, imediatamente, de trabalhar com o produto. Evite expor-se a mais perigos e consulte um médico.

Envenenamento agudo

O envenenamento agudo é causado por um pesticida após uma única exposição a uma dose elevada, com consequências imediatas. Tal ocorre, normalmente, depois de acidentes ou como consequência de falta de medidas preventivas, como sejam:

- Derramamento na pele de concentrado de uma formulação
- Ao se misturar o pó de uma pulverização com água o mesmo desvia-se de trajectória e é inalado
- O pesticida é ingerido, por acidente

- Não utilização de máscara facial ou de vestuário de protecção aquando da pulverização com um pesticida altamente tóxico.

A classificação da OMS, apresentada no quadro 4, baseia-se numa toxicidade aguda. No caso de um envenenamento agudo, levar a vítima, sempre, para um médico. Em relação à descrição dos sintomas específicos e do tratamento por grupo químico, referimo-nos às Diretrizes sobre *Emergency Measures in cases of poisoning* (ver Leitura Recomendada). Esta edição descreve os sintomas gerais de envenenamento agudo e das medidas de primeiros socorros que se aplicam a todos os casos de envenenamento, mencionando os sintomas específicos relacionados com os grupos químicos mais significativos e qualquer tratamento adicional requerido.

Sintomas gerais de envenenamento agudo

Sintomas de envenenamento ligeiro (também crónico):

- dores de cabeça
- cansaço
- diarreia
- irritação da pele, olhos, nariz e garganta
- tonturas
- perda de apetite
- transpiração excessiva

Sintomas de envenenamento grave:

- visão enevoada
- dores de estômago
- dificuldade em respirar
- cansaço
- tremores e espasmos dos músculos
- pupilas constringidas
- vômitos
- transpiração profusa
- convulsões
- paragem cardíaca

Sintomas de envenenamento extremamente grave:

- convulsões
- paragem respiratória
- perda de consciência
- inexistência de pulsações

Reveste-se de primordial importância saber a que grupo químico pertence o pesticida que causou o envenenamento. Quando se conhece qual é o grupo químico, esta informação tem que ser dada ao médico. No Apêndice 2 mencionamos as substâncias activas e os seus respectivos grupos químicos.

Envenenamento crónico

O envenenamento crónico é o resultado de uma exposição durante um período longo a uma dose que não constitui em si um perigo imediato, mas que a longo prazo é nociva. Embora quase não se possa detectar qualquer efeito, ou se detecte muito pouco a curto prazo, tal pode, com o tempo, alterar-se. Daí que o envenenamento crónico seja muito mais difícil de reconhecer que o envenenamento agudo.

O envenenamento crónico pode ser causado por contacto, mantido e repetido, com pesticidas de uma dosagem mais baixa dos que causam o envenenamento agudo. É por isso que o envenenamento crónico ocorre principalmente entre os operadores e o pessoal eventual que trabalha com pesticidas, mas muitas das vezes não usa protecção adequada. Mas também os agricultores que usam pesticidas muito frequentemente podem correr risco. A pulverização regular de insectos de uma praga numa casa ou num armazém pode resultar num envenenamento crónico, na medida em que pode contaminar a comida ou pode permanecer no ar durante algum tempo, mesmo quando já não se sinta o seu cheiro. Alguns dos efeitos do envenenamento crónico são muito similares aos sintomas de um envenenamento agudo muito ligeiro.

Os centros de saúde, médicos e hospitais distritais nas regiões onde os pesticidas são usados como rotina, deveriam estar familiarizados com o tratamento específico de envenenamento por essa causa e deveriam estar equipados para eventual tratamento. Se tal não for o caso, deve-se colher informação pormenorizada sobre o assunto num centro nacional de envenenamento; ver a lista de endereços relevantes. A direcção das companhias fabricantes e distribuidoras de maior escala de pesticidas no seu país deveriam pôr esta informação, de forma legível, à disposição dos médicos.

Sintomas gerais de envenenamento crónico

- dores de cabeça
- cansaço
- diarreia
- irritação da pele, olhos, nariz e garganta
- tonturas
- falta de apetite
- transpiração excessiva
- aumento da sensibilidade aos pesticidas

Perigos invisíveis do envenenamento crónico a longo prazo

- dano nos órgãos internos (p.e. fígado, rins, pulmões, estômago)
- efeitos na procriação

4.4 Perigos para o meio ambiente

Durante a aplicação nem todas as gotículas ou partículas de pesticida ficam depositadas na cultura. Um grande número cai no chão. Se o produto não se decompõe rapidamente, tal pode ter como resultado a poluição do solo, de poços de água ou da água de superfície. Se as condições de pulverização não são óptimas, uma parte do jacto do tratamento é transportado por desvio da trajectória. Assim não são só os inimigos da cultura que são “atingidos”, mas também seres benéficos, como sejam abelhas, são pulverizados e mortos. Os organismos aquáticos, os pássaros e a fauna selvagem também podem ser afectados. Tente evitar, tanto quanto possível, os efeitos colaterais! Nesta secção discute-se, de forma mais pormenorizada, os efeitos colaterais mais relevantes.



Figura 16: Mantenha-se afastado da água de superfície quando estiver a aplicar produtos agro-químicos

Poluição da água

Depois de terem sido utilizados nos campos, os pesticidas podem acabar por ir parar às águas de superfície, como sejam canais, lagoas e poços. Isto pode acontecer quando as culturas irrigadas são frequentemente pulverizadas ou quando chove muito e a cultura fica inundada. Nesse caso o pesticida é eliminado parcialmente pela água da chuva e é transportado para lagoas e correntes de água. Tal facto não constitui um perigo imediato para os seres humanos pois o pesticida encontra-se bem diluído. Contudo, caso o fluxo da água seja lento ou a água se encontre estagnada em lagoas ou poços, fica poluída e pode ingerir-se o pesticida ao se beber a água ou ao tomar banho.

Evite misturar ou aplicar produtos agro-químicos perto de água de superfície ou de poços e trabalhe sempre cautelosamente (ver figura 16). O produto que é derramado não pode ser limpo e pode poluir canais ou rios. Não lave os pulverizadores na água de rios, ribeiras, lagoas, etc. nem deite embalagens vazias na natureza. Para mais informação sobre como poderá, com segurança, deitar fora as embalagens sem que tal constitua um perigo para a saúde ou para o meio ambiente, ver capítulo 5.

O peixe e o marisco, que constituem uma importante fonte alimentar, são muito mais sensíveis aos pesticidas do que os seres humanos. Mesmo quando a poluição da água é insignificante para os padrões humanos, os organismos aquáticos podem ter sido afectados. É por esta razão que se deve usar pesticidas com muito cuidado, especialmente nos arrozais irrigados, que muitas das vezes também são tanques piscícolas. No Apêndice 2 apresentam-se os pesticidas que são tóxicos para os peixes.

Danos causados a insectos úteis

Existem muitos insectos que não causam danos mas que, pelo contrário, são muito úteis. As abelhas produzem mel e também são importantes para a polinização de várias culturas, contribuindo para uma boa produção. A toxicidade para as abelhas deverá ser indicada no rótulo (ver Secção 5.1 e Apêndice 2.) Caso se saiba que um pesticida específico é tóxico para as abelhas, tal encontra-se indicado no Apêndice 2. Estes pesticidas não devem ser aplicados quando as abelhas se encontram activas na cultura, durante a altura do dia ou a estação da floração. Outros dos insectos que são úteis são os chamados inimigos naturais dos insectos nocivos. Estes são insectos que se alimentam de outros insectos ou que fazem com que se tornem inofensivos, de qualquer outra maneira. No caso de se matar estes inimigos naturais, pode, mais facilmente, irromper uma infestação da praga. Também pode acontecer que um insecto que, primeiramente, não causava problemas na cultura, se torne uma praga depois da aplicação do pesticida, porque o seu inimigo natural foi removido, ainda que tal não fosse a intenção. Tal constitui mais uma das razões para não se tratar a cultura com pes-

ticida com uma maior frequência que a necessária Também é possível informar-se sobre métodos alternativos de controlo, tal como os que foram mencionados na Introdução ou considerar utilizar pesticidas que são selectivos na sua acção.

Persistência

Persistência é a propriedade que possibilita os produtos agro-químicos a permanecerem eficazes durante um longo período de tempo. Um pesticida é persistente caso a substância activa apenas desapareça do meio ambiente de forma muito lenta. Os compostos persistentes podem acumular-se no meio ambiente, no solo ou na cadeia alimentar. Contudo, também se podem acumular, eventualmente, na carne, peixe ou no leite, estando os seres humanos, deste modo, também expostos ao produto pesticida. Um óptimo exemplo de um pesticida persistente é o DDT. Muitos dos pesticidas persistentes fazem parte da lista actualizada dos “Doze mais Tóxicos” que apresentamos na Secção 4.5.

Resistência

Um outro efeito duma pulverização em excesso é que os organismos nocivos se tornam tolerantes (menos sensíveis) ao pesticida utilizado. Daí que seja necessário usar maiores quantidades de pesticidas de modo a se conseguir obter o mesmo grau de controlo, com todas as consequências negativas inerentes para os seres humanos e o meio ambiente. Para além disso, a resistência do organismo nocivo aumenta de modo que se torna necessário usar um outro pesticida (muitas das vezes mais caro ou que não se pode obter) ao qual a praga ainda não é resistente. De forma a se diminuïrem os riscos da persistência, nunca aplicar o pesticida mais frequentemente ou em doses superiores ao prescrito ou recomendado. Caso seja possível, utilize outros métodos de controlo. Se for possível alterne regularmente entre pesticidas de tipos diferentes.

4.5 Consequências para a admissão e uso

As consequências dos limites máximos de resíduos na alimentação são grandes. Em 2003 houve cerca de 320 substâncias activas que foram retiradas do mercado na Europa como parte da nova abordagem da Comissão Europeia à avaliação de pesticidas. E provavelmente existem mais substâncias que serão retiradas mais tarde. Essa atitude faz parte de uma medida para melhorar as garantias em relação ao meio ambiente e à saúde humana e animal; atendendo a estes aspectos procedeu-se a uma reavaliação de todas as substâncias activas. Apenas as substâncias activas que se julga que sejam aceitáveis de acordo com estes *standards* são colocadas numa “lista positiva”, conhecida como “Apêndice I”. Apenas as substâncias mencionadas neste Apêndice I são autorizadas a ser usadas na União Europeia (UE). A Comissão Europeia tem como objectivo tomar decisões acerca de todas as substâncias até finais de 2008.

Quais são as consequências para os produtores nos países que não integram a UE? Em primeiro lugar, pode ser que deixe de ser possível obter alguns pesticidas caso os fabricantes de pesticidas vejam o seu mercado diminuir e, como resultado dessa atitude, a substância pode deixar de ser produzida. Em segundo lugar, e isto é muito importante para os exportadores para a UE, o MRL das substâncias proibidas na UE é isentas de zero, o que quer dizer que não se podem encontrar resíduos das substâncias proibidas no produto a ser exportado para a UE. Para informação actualizada sobre estas substâncias proibidas referimo-nos à informação fornecida pelo Programa de Iniciativa sobre Pesticidas da EU (nos Endereços Úteis poderá encontrar o endereço de Internet).

Cenário de um caso específico

No Zimbábue há um número restrito de pequenos agricultores que se dedicam à produção de hortícolas para exportação. Eles participam em ‘programas de produção para fora’ em que as grandes empresas agrícolas de exportação compram o produto aos pequenos agricultores, por ocasião da colheita.

Um destes produtos é o feijão verde. Os afídeos constituem um problema corrente no feijão verde. Dois dos insecticidas registados no Zimbabwe para controlo dos afídeos no feijão verde são o demetão-S-metilo e o mevinfos. Ambas estas substâncias se encontram actualmente proibidas na UE, o que significa que o agricultor que produz estes feijões não deve usar estes produtos, caso o feijão verde se destine a exportação. O MRL destas substâncias é 0, o que quer dizer que não pode haver resíduos no feijão verde. Caso se encontrem resíduos, será recusada a entrada na EU de todo o carregamento. No entanto, o Zimbabwe tem a sorte de ter uma organização chamada “Conselho de Promoção Hortícola”. Esta organização trabalha com agricultores e ajuda-os a desenredar-se destes assuntos complicados da produção para exportação.

São muitos os factores que influenciam o risco de envenenamento através de pesticidas. Não existem regras gerais que estipulam que um determinado pesticida não deverá ser utilizado, qualquer que seja o motivo. Tal como já mencionámos anteriormente (Secção 2.2), os pesticidas mais tóxicos não devem ser aplicados por pessoas que não estejam preparadas para esse fim, ou que não se encontrem protegidas. A Rede de Acção dos Pesticidas publicou uma lista com os pesticidas que devem ser evitados em qualquer situação. Ver a caixa que se segue.

Os Doze mais Tóxicos (agora Dezoito)

2,4,5-T	1,2-dibromoetano (EDB, dibrometo de etileno)
Aldrina	Endrina
Aldicarbe	HCH + mistura isométrica
Clorodana	Heptacloro
Clorodimeforme	Lindano
Heptacloro	Paraquato
DBCP	Pentaclorofenol
DDT	Toxafeno (também conhecido como Camfeclor)
Dieldrina/dialdrina	Paratião- metilo e Paratião

NB : O Pentaclorofenol não está a ser usado como agro-pesticida.

5 Uso seguro e adequado

Este capítulo trata dos seguintes aspectos de um manuseamento seguro dos pesticidas, desde a sua compra até ao armazenamento e destruição depois de usado:

- rótulo do produto
- vestuário de protecção
- *marketing*, transporte e armazenamento
- medidas preventivas no estabelecimento agrícola
- como lidar com os derramamentos de pesticida

5.1 O rótulo do produto

Este rótulo é a fonte mais importante de informação sobre os pesticidas, por isso leia-o completamente e com muita atenção antes de usar o produto e peça uma explicação, caso necessário. Seguidamente apresentamos os tipos de informação que o rótulo de um produto de protecção de culturas deve dar.

1 Nome comercial (marca) Este é o nome mais proeminente no rótulo. Os pesticidas que têm diferentes nomes comerciais ou marcas podem conter a mesma substância activa, dependendo do produtor/fabricante.

2 Nome comum ou nome químico Ver secção 2.1, onde se trata das designações dadas aos pesticidas, e o Apêndice 2. Prefere-se a utilização do nome comum da substância activa, sobre o qual se concordou, em vez de se utilizar todo o nome químico.

3 Composição do produto ou enunciação sobre a substância activa

Os rótulos devem conter as substâncias activas presentes no produto, de preferência na parte da frente, por debaixo da marca. A concentração de cada substância activa pode ser dada de várias maneiras: como uma percentagem, gramas por litro, ou libras por galão. A substância activa deve ser mencionada pelo seu nome comum, caso exista. Se esse não for o caso pode ser identificada pelo seu complexo nome químico. Não é necessário nomear os ingredientes inertes, mas o rótulo deve incluir o seu peso ou a percentagem do volume.

4 Tipo de formulação O rótulo deve indicar qual é o tipo de formulação que a embalagem contém, na medida que o mesmo pesticida pode ser vendido sob várias formas, como seja em pó (WP) ou concentrado líquido (EC ou SC), o que requer diferentes métodos de manuseamento. Os códigos são explicados no Capítulo 2.

5 Nome e endereço O fabricante, formulador ou distribuidor devem mencionar no rótulo o nome e o endereço da companhia o que facilita a inspeção e as queixas.

6 Registo/autorização ou número de licença Este número deve figurar na parte dianteira do rótulo do pesticida, pois mostra que o produto foi registado oficialmente.

7 Conteúdo líquido O conteúdo líquido (em oposição a bruto, isto é, descontando a embalagem) mostra a quantidade de produto que o recipiente contém, expresso quer em medidas para líquidos (litros, pintos, galões) ou pesos secos (gramas, libras) ou em unidades locais.

8 Aviso sobre códigos de palavras, símbolos e cores, por classes toxicológicas (ver quadro 5) Cada rótulo deve incluir um aviso que o produto é perigoso e as palavras "MANTER FORA DO ALCANCE DAS CRIANÇAS).

Quadro 5: aviso sobre o perigo utilizado num rótulo

Símbolo escrito	Indicação do nível de toxicidade	Pictograma	Código de cor (FAO)
PERIGO, VENENO, TÓXICO	Extremam/ ou altamente tóxico	Caveira com tíbias cruzadas	Vermelho vivo
AVISO, NOCIVO	Moderadam/ tóxico	Cruz de St. André (diagonal)	Amarelo vivo
ATENÇÃO	Ligeiram/ tóxico	Sem símbolo	Azul vivo
Nada escrito	Relativam/não-tóxico	Sem símbolo	Verde vivo

Os símbolos escritos normalmente encontram-se impressos a cheio e, preferivelmente, em língua(s) local (is) para os utilizadores. O Código Internacional de Conduta da FAO e os fabricantes recomendam que na embalagem haja uma faixa colorida, impressa no rótulo, no sentido da largura, para indicar a toxicidade e perigos afins. Contudo, alguns países tendem a seguir o seu próprio sistema de codificação de perigo

e/ou cor. Verifique, primeiramente, a codificação prática local junto do Ministério da Agricultura do seu país.

9 Instruções sobre tratamento prático No rótulo encontra-se indicado quando são prescritas medidas práticas de primeiros socorros no caso de envenenamento decorrente de ingestão (oral), inalação (respiração), e contacto com a pele ou os olhos. Deve indicar também quando se necessita de tratamento médico e qual o antídoto que é recomendado.

10 Pictogramas para medidas preventivas de segurança. A 0 mostra pictogramas de medidas de segurança e de protecção a serem tomadas pelos utilizadores. Estas são instruções preventivas que indicam em que medida o produto pode ser venenoso para o homem e para os animais. Utilizam-se palavras, símbolos ou pictogramas para indicar quais as medidas especiais que são necessárias, tal como seja o uso de equipamento e vestuário de protecção e descontaminação.

11 Perigos ambientais O rótulo deve conter precauções no que respeita ao meio ambiente, tais como: ‘Este produto é altamente tóxico para abelhas expostas a um tratamento directo ou aos resíduos de pesticidas nas culturas’ ou ‘Tóxico para os peixes, não contaminar cursos de água enquanto se estiver a pulverizar, não lavar os pulveriza-



Figura 17: Pictogramas sobre segurança e protecção (por amabilidade da CropLife International)

dores nestas águas ou deitar nelas restos ou os refugos do material (lixo)”. Ver, também, a classificação apresentada no Apêndice 2 em “perigos para abelhas”, “peixes” e “pássaros”.

12 Perigos físicos ou químicos Esta secção utiliza palavras ou pictogramas para avisar em casos especiais de fogo, explosão ou perigos químicos colocados por um produto altamente inflamável, corrosivo ou gasoso.

13 Instruções sobre uso incorrecto Este aviso é um lembrete para não se usar um produto numa cultura ou numa praga que não consta no rótulo. Não o utilize numa proporção mais elevada do que a dosagem recomendada.

14 Instrução sobre reentrada A instrução sobre a reentrada indica qual o tempo que deve decorrer antes que um talhão que foi tratado com pesticida esteja seguro para se entrar novamente nele por uma pessoa que não use vestuário de protecção.

15 Orientações sobre armazenamento e destruição das embalagens Estas directrizes tratam de como armazenar e eliminar o produto assim como os recipientes vazios. Ver, também, secção 5.6

16 Áreas de uso Esta secção apresenta uma lista das culturas, animais e outros objectivos de aplicação nos quais o produto pode ser usado.

17 Orientação quanto ao uso Estas instruções importantes indicam:

- pragas para as quais o produto é registado para controlo,
- culturas ou animais onde o produto pode ser usado,
- forma segundo a qual o produto deve ser aplicado,
- quantidade a usar; dosagem ou concentração, e
- onde e quando o produto deve ser aplicado e qual a frequência de aplicação.

18 Instruções sobre a colheita Na medida que os resíduos tóxicos na cultura levam tempo a decompor-se, alguns rótulos do produto dão um número específico de dias antes da cultura poder ser cortada, colhida ou consumida por seres humanos ou animais.

19 Declaração de garantia Cada rótulo do produto especifica até que ponto o fabricante ou distribuidor limita a sua garantia e responsabilidade.

5.2 Vestuário e máscaras de protecção

A maior parte dos pesticidas são elaborados para ser tóxicos e podem ser perigosos caso manuseados de maneira incorrecta ou arriscada. A protecção contra a exposição requer o uso de vestuário de protecção e, em alguns casos, até mesmo máscaras respiratórias especiais. A toxicidade e o perigo/risco diferem em relação a cada produto químico; até mesmo as formulações com a mesma substância activa diferem quanto ao grau de perigo/risco.

O rótulo do pesticida fornece informação sobre o tipo de vestuário de protecção a ser utilizado e sobre a necessidade de qualquer equipamento especial de protecção. Caso não se possa obter o equipamento de protecção requerido, é melhor procurar outro pesticida que é passível de obtenção e que possa controlar a praga mas que não se necessite de usar um tal equipamento.

Num clima quente é desconfortável usar vestuário pesado de protecção, especialmente se a humidade é elevada. Os trabalhadores podem chegar ao ponto de tirar as suas luvas de borracha e as máscaras faciais se estas se tornarem quentes e provocarem irritações. Por isso, seleccione vestuário e equipamento de protecção que é de uso confortável e não os use para além do tempo necessário para realizar, de modo seguro, o trabalho.

Vestuário básico de protecção

Fatos-macacos

Um fato-macaco de tecido de algodão leve fornece o mínimo de protecção necessária. Caso não possa dispor de um fato-macaco use calças e uma camisa de mangas largas. A camisa deve estar abotoada até ao pescoço e as mangas devem estar desenroladas até abaixo e os punhos fechados. Os fatos-macacos, calças e camisas devem ser lavados imediatamente depois de serem usados e devem guardar-se separados do restante vestuário. Não lave vestuário e equipamento contaminado em poços de água ou tanques de peixes.

Aventais

Um avental longo que vem desde acima do peito até abaixo, às botas e se enrola nos lados das pernas também oferece alguma protecção quando se procede ao carregamento e mistura de pesticidas. No entanto não protege os braços, os ombros e as costas. Os aventais devem ser limpos cuidadosamente caso se encontrem contaminados por derramamentos e salpicos.

Capas de chuva

Uma capa de chuva impermeável que protege os ombros, o peito e as costas também pode ser usada quando se faz a mistura e o manuseamento dos pesticidas tóxicos. O manuseamento de pesticidas muito tóxicos (Ia e Ib segundo a classificação da OMS) requer um alto grau de protecção como, por exemplo, o uso de um fato à prova de pulverização de pesticidas. Nesse caso é melhor que a aplicação do produto seja feita por profissionais: os agricultores devem procurar uma alternativa, um produto menos tóxico.

Luvas

Devem-se usar luvas quando se procede à mistura e se manuseia pesticidas concentrados ou quando existe o risco de contaminação através da pele. As luvas devem ser suficientemente longas para cobrir as mãos e os pulsos. É muito importante usar-se as luvas adequadas para o efeito. Use luvas feitas de materiais sintéticos, como por exemplo policloreto de vinilo (PVC), neoprene ou polietileno. Não use luvas de borracha natural (látex) ou de borracha nítida, na medida em que estes materiais se podem facilmente dissolver com alguns produtos químicos. Não use, nunca, luvas que já estão estragadas



Figura 18: Use sempre luvas para proteger as mãos e os braços quando se procede à mistura de pesticidas que não estão diluídos

ou que são feitas de materiais que absorvem os pesticidas, como no caso do algodão ou do couro. Usar luvas desses materiais pode ser ainda mais perigoso do que não usar luvas devido ao prolongado contacto com a pele. Luvas que tenham buracos ou que se encontrem muito contaminadas com o produto devem ser cortadas e queimadas para evitar que qualquer outra pessoa as use.

As luvas que se podem utilizar de novo, têm que ser limpas muito cuidadosamente depois da sua utilização. Em primeiro lugar, lave com sabão a parte de fora das luvas, antes de as tirar das mãos. Depois de as tirar das mãos volte-as do avesso, lave-as cuidadosamente pela parte de dentro, seque-as e deixe-as secar completamente antes de as guardar. Despeje a água que serviu para lavar as luvas num buraco não muito profundo e cubra-o.

Botas de borracha

As pessoas que manuseiam ou preparam pesticidas altamente tóxicos devem usar botas fortes ou sapatos sólidos fechados. Lave as botas com água antes de as descalçar. Ponha as botas ou os sapatos virados para baixo para que sequem. O calçado deve ser inspeccionado antes de ser usado, para se verificar qual é o seu estado. Se estas estiverem rotas ou rasgadas há a possibilidade do pesticida contaminar os pés.

Cobertura/Resguardo da cabeça

É sempre necessário usar uma cobertura para a cabeça porque a névoa fina do jacto de pulverização e as partículas de poeira são facilmente retidas no cabelo e podem, nessa altura, contaminar a pele muito sensível da cabeça (couro cabeludo). Recomenda-se, pois, que se use um chapéu de algodão, fácil de lavar, ou um lenço. Um chapéu com uma aba larga, de preferência impermeável, fornece uma protecção razoável para o pescoço e para a cara. O chapéu não deve ter uma carneira de couro ou de tecido, pois pode absorver o pesticida e é difícil de manter limpa. Uma alternativa é um “chapéu duro”, de plástico que pode ser limpo facilmente e é confortável para se usar em climas quentes.

Máscara facial

Uma máscara facial protege os olhos, a boca e a face contra derramamentos e salpicos de líquido durante a preparação do pesticida e contra as gotículas da névoa do jacto de pulverização. A máscara facial não dá protecção contra vapores tóxicos. A vantagem de uma máscara facial é que a mesma se mantém relativamente fria e não se embacia tão facilmente como os óculos protectores.

Óculos protectores

Os óculos protectores ficam bem junto à pele e impedem os fumos e as partículas de pesticida de entrarem nos olhos, mas não protegem a parte de baixo da cara e a boca contra salpicos e desvio da trajectória do pesticida. Os óculos protectores podem ser usados por cima de óculos graduados. Não esquecer que os olhos são extremamente sensíveis à absorção de pesticida.



Figura 19: Use óculos protectores, de segurança, quando estiver a preparar a calda pesticida

Equipamento respiratório

As pessoas que trabalham com pesticidas devem estar sempre muito conscientes do grande risco que a inalação de partículas pesticidas e de fumos tóxicos coloca para a sua saúde. Existem dois tipos de máscaras respiratórias:

Máscara contra poeira

É um chumaço/protecção feito de papel, material sintético ou gaze que apenas cobre a boca e o nariz.

As máscaras anti-poeira protegem contra a poeira, vapores ligeiros, gotículas de jacto de pulverização e aerossóis. Depois de ter sido utilizada uma vez, desfaça-se da máscara, queimando-a ou enterrando-a, não a utilize outra vez.

Máscara facial, cobrindo metade da cara

Este tipo de respirador descartável cobre a boca, o nariz, e o queixo, mas não cobre os olhos. Para a proteção dos olhos, esta máscara tem que ser usada sempre em combinação com óculos protectores ou outras máscaras faciais. O ar que é inalado passa através de um recipiente que tem um filtro e um cartucho que contém um material absorvente tal como seja carvão activado. O recipiente que é aparafusado à máscara, filtra as partículas de poeira e vapores. Se detectar um cheiro ligeiro a pesticida, substitua o filtro e o cartucho e siga, rigorosamente, as recomendações do fabricante. Elimine os cartuchos usados enterrando-os a uma profundidade de, pelo menos, 50 cm.



Figura 20: Máscara simples, contra poeiras

Os cartuchos têm uma duração limitada de apenas um número de horas, o que se encontra mencionado no manual do produto. Quando este período de tempo tiver expirado, dever-se-á eliminar o cartucho e substituí-lo por um novo.

É perigoso usar máscaras que cobrem apenas parte da cara durante fumigação ou em lugares onde o nível de oxigénio é baixo, tal como num local de armazenamento não ventilado, num silo ou num esgoto.

Trabalhos perigosos, como seja controlo de emergência de um fogo em armazéns onde se encontram pesticidas, requerem uma protecção muito melhor sob a forma de uma máscara facial que cubra toda a cara, com um respirador com um cartucho químico

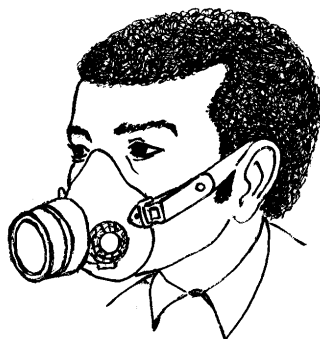


Figura 21: Máscara facial, cobrindo metade da cara

e fornecimento de ar a partir de cilindros de ar pressurizados. Estas operações devem ser efectuadas por técnicos especializados que possuem tanto as aptidões necessárias como o equipamento adequado para o efeito.

5.3 Compra de produtos para protecção das culturas

Os produtos químicos para protecção das culturas devem ser sempre manuseados e usados de acordo com as recomendações do fabricante. Siga, rigorosamente, as instruções que constam do rótulo para se evitar efeitos nocivos. Normalmente os agricultores obtêm os produtos de que necessitam de um comerciante retalhista. Este comerciante deve



Figura 22: Recuse-se a comprar um pesticida cujo recipiente está em mau estado ou não está tapado.

ser de confiança e deve poder dar conselhos úteis e objectivos sobre os pesticidas e o equipamento de aplicação que tem na sua loja. Os clientes têm o direito de serem informados sobre se o produto é eficaz para controlar os problemas de pragas e de doenças que devastam as suas culturas e como aplicá-los. Não deixe nunca que o comerciante o convença a comprar uma quantidade superior á recomendada por um especialista de um determinado pesticida.

O cliente deve verificar, com muito cuidado, o estado da embalagem onde se encontra o pesticida e não deve comprar o produto caso o recipiente se encontre aberto, haja fuga do produto ou o mesmo seja demasiado velho. O ideal seria que os produtos fossem vendidos em embalagens originais, pequenas, providas de um rótulo adequado e completo. Caso o comerciante obtenha o produto em recipientes grandes, deve passá-los para embalagens pequenas, bem rotuladas, que satisfaçam as necessidades directas dos agricultores. Se o agricultor

comprar o produto numa quantidade maior do que a requerida para uma ou algumas poucas aplicações, fica com o problema da armazenagem do resto, de modo seguro, em casa ou perto desta. Caso o produto que compre não possua um rótulo original que exhiba a informação descrita na Secção 5.1, peça esclarecimentos.

5.4 Transporte, armazenamento e manutenção de um aprovisionamento

Transporte

A distribuição dos pesticidas a partir de grandes armazéns de depósito para os comerciantes retalhistas e, por fim, da loja para o campo, implica, sempre, o transporte de produtos concentrados, perigosos. Por esta razão deve-se prestar atenção para se evitar acidentes e falhas, que podem provocar derramamentos do produtos e contaminações graves.

Aquando do transporte de produtos tóxicos de protecção das culturas, certifique-se que os recipientes onde se encontram os pesticidas se encontram em bom estado e não existem fugas.

O veículo utilizado deve ser adequado e de confiança, de modo a que o condutor e os passageiros não corram perigo.

Aquando do transporte dos produtos pesticidas, assegure-se que os recipientes são carregados e descarregados com muito cuidado (ver figura 23).

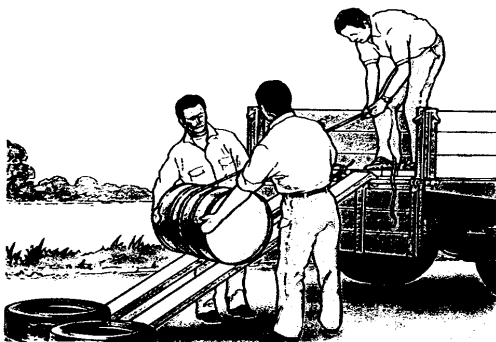


Figura 23: Descarregue com muito cuidado os recipientes de pesticidas

Armazenamento e manutenção do aprovisionamento

Caso no seu país existam leis e regulamentos no que concerne ao armazenamento de produtos de protecção das culturas, as recomendações dos fabricantes devem estar em conformidade com essas leis e regulamentos. Na ausência de tal legislação, recomendamos o seguinte:



Figura 24: Sempre que possível, mantenha os pesticidas fechados à chave

Armazenamento geral

Não guarde pesticidas em áreas dentro do armazém, da casa ou da quinta onde vivam pessoas ou animais. Tente sempre armazenar os pesticidas no seu recipiente original, com os rótulos intactos. Nunca ponha os pesticidas tóxicos em embalagens de comida ou bebida, como por exemplo em garrafas de sumo.

Não armazene, nunca, recipientes vazios que foram de pesticidas, perto de comida, rações animais ou peças de vestuário. O melhor seria que os pesticidas fossem guardados num armário fechado, para tal fim, no qual se colocam avisos adequados (figura 24). Mantenha os iscos para ratos e as sementes tratadas separada da comida, para se evitar acidentes. Mantenha os produtos pesticidas fora do alcance das crianças.

Manutenção de um aprovisionamento e armazenamento dos produtos

Guarde os produtos numa área seca e bem ventilada. Esteja alerta para o perigo de fogo provocado por cigarros, fogueiras ou de luz directa do sol que bate no vidro das janelas.

Mantenha os pesticidas afastados de qualquer tipo de lume, numa área ventilada e onde não se fume e evite a luz directa do sol. Guarde os herbicidas separados dos outros produtos de protecção de culturas.

Coloque os produtos de protecção de culturas secos numa prateleira acima dos líquidos (figura 25). Mantenha um registo dos seus pestici-

das indicando a quantidade armazenada, a data de chegada e a data de expiração de cada produto. Ponha os produtos mais velhos na frente e utilize primeiro os pesticidas mais velhos, de acordo com a regra “o primeiro a chegar é o primeiro a sair”. Inspeccione regularmente os recipientes que se encontram armazenados para ver se têm defeitos ou fugas. Retire os recipientes que têm algum defeito e ponha o produto noutra recipiente limpo, caso necessário. Depois de proceder à substituição do recipiente ponha, imediatamente, um rótulo completo no novo recipiente.

5.5 Prevenção de riscos antes da aplicação

Preparação da calda de pulverização

Uma regra primária é que cada pessoa que irá manusear produtos de protecção das culturas e que prepare a calda pesticida ou a aplique no campo deve, primeiramente, ser instruída para o efeito.

Desta maneira esta pessoa saberá como trabalhar de modo seguro, evitar a poluição do meio ambiente e seleccionar o vestuário de protecção adequado para este trabalho. Tente usar o produto menos tóxico mas que ainda é eficaz contra a praga, doença ou erva daninha que pretende controlar.

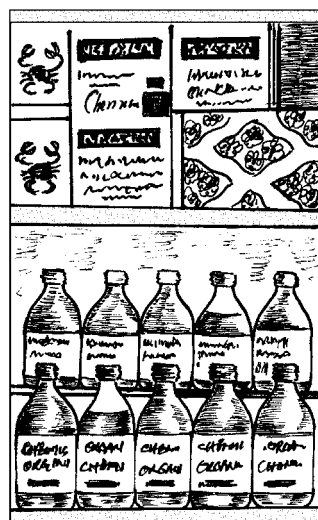


Figura 25: Armazenamento de pesticidas: os líquidos por debaixo das formulações secas

Leia e siga cuidadosamente as instruções e avisos do rótulo

Antes de abrir o recipiente onde se encontra o pesticida, leia tudo o que se encontra no rótulo e siga, rigorosamente, as instruções que aí são dadas. Certifique-se que:

- o pesticida é adequado para controlar o problema com a praga da sua cultura
- compreende todas as medidas de segurança e instruções de aplicação que devem ser seguidas
- conhece e está consciente sobre o perigo que constitui para os peixes, aves de capoeira, abelhas e inimigos naturais dos insectos no seu campo e nas suas cercanias

Consulte o rótulo acerca das quantidades correctas a serem usadas e as instruções com vista à preparação da calda de pulverização na dosagem correcta. Não prepare uma maior quantidade de calda da que é necessária. Caso necessite de pulverizar durante várias vezes ou durante um período de vários dias, faça uma nova da porção da calda de pulverização cada dia.

As formulações em pó devem ser despejadas do pacote devagar para evitar nuvens de pó (figura 26). Permaneça de pé, com as costas contra o vento, de modo que as partículas de pó sejam levadas para o outro lado. Feche muito bem os recipientes depois de terem sido utilizados de modo a se evitar acidentes e guarde-os depois num local seguro. Tenha cuidado quando estiver a misturar vários pesticidas, por iniciativa própria. Peça conselho e, se possível, instruções claras a um vendedor qualificado ou a um agente extensionista.

Despeje os líquidos muito devagar e cuidadosamente para evitar derramamentos e salpicos do líquido. Evite, sempre, contacto com a pele. Não obstante, se se verificar um derramamento do pesticida, deve lavar imediatamente a pele contaminada com sabão e muita água. Antes de usar o produto, verifique se há algum buraco no recipiente, enchendo-o com água. Ver secções 3.5 e 3.6.

Preparação do equipamento de pulverização

São as seguintes as regras básicas para bons resultados de controlo, envolvendo um risco mínimo:

Prepare a calda fora, no campo. Mantenha as crianças e os animais afastados desse lugar. Misture e dilua os pesticidas com o máximo de cuidado pois está a lidar com uma forma de pesticida concentrado, que por isso é muito tóxico.

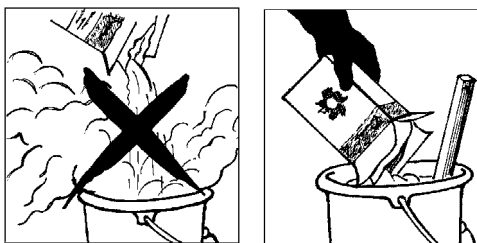


Figura 26: Ao preparar uma calda pesticida a partir de um pó, evite nuvens de poeira quando estiver a misturar a calda

Depois de encher o tanque de pulverização, lave, muito bem, o equipamento utilizado para fazer a mistura, como seja o balde e a proveta de medição. Caso não se trate de uma grande quantidade, a água utilizada para a lavagem pode ser acrescentada à calda de pulverização. Em casos excepcionais despeje-a num buraco no chão, bem longe da água de superfície, de lagoas, correntes de água ou canais. Quando estiver a fazer a pulverização no campo, assegure-se que o tanque de pulverização está confortável nas suas costas. Desta maneira ficará menos cansado e poderá trabalhar com mais cuidado.



Figura 27: Mantenha as crianças e os animais afastados

Cada pessoa que trabalha com equipamento de pulverização deve ser instruída anteriormente (figura 28). Quando se trabalha com pesticidas muito tóxicos é aconselhável trabalhar em pares, de modo que, em caso de acidente, se possa recorrer a ajuda mais rapidamente. Mantenha outras pessoas e animais afastados da área em que se faz a pulverização.

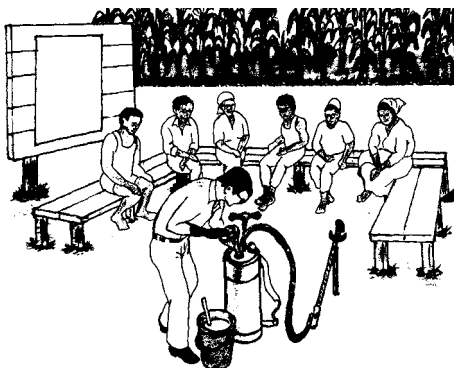


Figura 28: Uma aplicação segura de pesticidas começa com as instruções correctas

Um pulverizador de dorso que tem fugas faz com que o pesticida entre em contacto com a pele das costas e dos ombros da pessoa que faz a aplicação e tal pode resultar em envenenamento (Figura 29). Muitos dos compostos podem ser absorvidos muito fácil e rapidamente através da pele, podendo, assim, entrar na corrente sanguínea e nos órgãos vitais.



Figura 29: Nunca trabalhe com equipamento com fugas; isso é particularmente perigoso quando a pele não se encontra protegida

Os Quadros 6 e 7 mostram os perigos que podem ocorrer quando se faz a aplicação de formulações de pesticidas, tanto líquidas, como secas. A maioria dos perigos encontram-se relacionados com o vento que faz com que a poeira seja espalhada ou provoca um desvio da trajectória do pesticida.

Quadro 6: Perigos quanto à aplicação de formulações secas

Perigo geral	Tipo de formulação+acrónimo	Problemas ou perigos específicos	
A poeira gerada pelo manuseamento de concentrados provoca risco de envenenamento	Pó muito fino ou poeira (DP)	Operador está exposto ao concentrado	Desvia rapidam/ de trajetória. Atenção ao vento. Risco de inalação.
	Granulado (GR)		Exposição mínima do operador que usa equipamento especial de aplicação.
	Fumo, fumigante, gás		Risco de inalação.
	Pó solúvel ou dispersível (SP)	Diluição diminui a toxicidade na utilização	A pessoa que faz a mistura necessita de uma maior protecção que o operador. Por isso, gotas maiores moderam o desvio da trajetória do pesticida.
	Granulado solúvel ou dispersível (SG)		
	Isco concentrado		Não confunda o isco com comida.

Quadro 7: Perigos quanto à aplicação de formulações líquidas

Perigo geral	Tipo de formulação+acrónimo	Problemas ou perigos específicos	
Os salpicos aderem à roupa e à pele	Suspensão em forma concentrada (SP)	Diluição diminui a toxicidade na utilização	A pessoa que faz a mistura necessita de uma maior protecção que o operador.
	Concentrado para emulsão (EC)		A pessoa que faz a mistura necessita de uma maior protecção que o operador.
	Volume ultra baixo (ULV) – diluído em óleo		A pessoa que faz a mistura e o operador ainda se encontram expostos a uma concentração alta e risco de inalação do pesticida desviado da sua trajetória.
	Volume ultra baixo (ULV) – não diluído	Operador está exposto ao concentrado	Operador exposto a uma completa concentração e risco de inalação do pesticida desviado da sua trajetória.
	Aerosol		Risco de inalação.

5.6 Medidas de segurança após a aplicação

Após se pulverizar um campo:

- marque os campos pulverizados
- mantenha um registo dos campos que foram pulverizados e data da pulverização
- não entre em campos pulverizados durante os intervalos de segurança para reentrada (ver Secção 5.1)
- observe o intervalo de segurança ou intervalo da colheita entre a pulverização e a primeira colheita (ou a seguinte).

Deixe qualquer resto do produto concentrado no seu recipiente original, tape-o bem depois de o ter utilizado e guarde-o num sítio seguro.

Quando se gastou todo o pesticida líquido, o recipiente em que o mesmo estava deve ser lavado com muito cuidado, de forma a eliminar alguns possíveis restos do produto que se encontram no tanque de mistura ou directamente no tanque do pulverizador de dorso. Encha o recipiente com água, até um quarto da sua capacidade, tape-o muito bem (firmemente), agite-o vigorosamente e despeje água no tanque. Depois elimine o recipiente tal como mostra a figura 32. O equipamento de pulverização deve ser bem limpo e controlado depois de ter sido utilizado. Não se esqueça que também nesta situação se deve usar vestuário de protecção. Tal deve ser feito com muito cuidado, especialmente se o equipamento não for usado durante algum tempo, na medida em que os resíduos do pesticida podem causar manchas de ferrugem e entupirem os tubos e os bicos. Os resíduos de herbicidas que permanecem num tanque de um pulverizador de dorso ou nos tubos e mangueiras de um tratamento anterior podem causar danos à cultura caso se use o equipamento uma outra vez, por exemplo para tratamento com um insecticida.

Apesar de uma calibração cuidadosa do equipamento de pulverização e do cálculo da quantidade necessária, pode ser que ainda fique algum resto do tratamento. Provavelmente tal ainda poderá ser usado no próximo dia, caso no rótulo não estiver indicado nada em contrário. Qualquer restinho da calda de pulverização que não seja necessária para utilizar noutros campos ou que não se possa usar no dia seguinte,

pode, excepcionalmente, ser aplicada num campo que já tenha sido tratado.

Após ter terminado a pulverização, limpe, cuidadosamente, a área em que se efectuou o trabalho. Não deixe recipientes vazios abandonados, por aqui ou acolá, mas elimine-os de uma forma apropriada (ver a seguir).

Lave o vestuário de protecção e pendure-o a secar num sítio seguro. Tome banho com água e sabão. Não coma, beba ou fume durante ou directamente após uma aplicação de pesticidas (ver figura 30). Não utilize nunca os recipientes vazios de pesticidas para nestes pôr água ou comida, na medida em que é impossível limpá-los completa e seguramente. Os recipientes de pesticidas vazios não devem ser deitados fora ou queimados na vizinhança de pessoas, animais, culturas agrícolas e casas ou lugares onde crianças brincam, ou podem brincar, ou onde se guarda comida (figura 31).

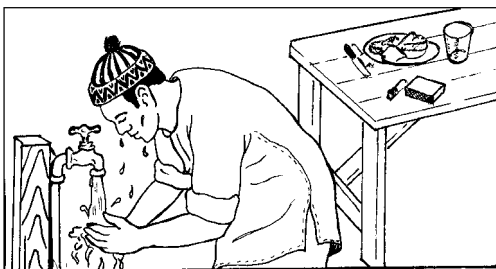


Figura 30: Depois da pulverização, lave bem as mãos, braços e cara com sabão.

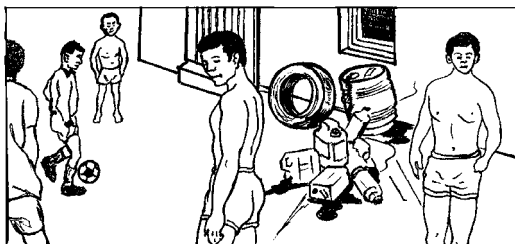


Figura 31: Não deite fora os recipientes vazios de pesticidas em qualquer lado.

A maior parte dos países tem regulamentos no que concerne à destruição dos recipientes que contiveram pesticidas. A maneira mais segura de eliminar grandes recipientes de pesticidas é levá-los a uma empresa registada de lixo que os queimará.

Se queimar as embalagens de pesticidas, nunca fique no caminho do fumo emanado dessas fogueiras, pois o mesmo pode ser tóxico – mesmo que a substância activa em si mesmo não o seja. No entanto, fique por perto até que as embalagens estejam completamente queimadas.

Os recipientes dos pesticidas que a seguir aparecem listados não deverão nunca ser queimados, por razões de segurança e de saúde. Isto também se aplica aos recipientes de PVC, que podem causar fumo cancerígeno.

Algumas maneiras, relativamente seguras, de deitar fora embalagens pequenas de pesticidas:

- *Recipientes de metal e de vidro e tambores:* a rolha ou tampa pode ser retirada do recipiente.
- *Recipientes de metal:* fure-os com um objecto aguçado e achate-os.
- *Garrafas de vidro:* parte-as dentro de um saco para evitar que os pedacinhos de vidro fiquem espalhados.
- *Embalagens de papel e de plástico:* caso possível, fure-os e em seguida queime-os.
- *Latas de aerosóis :* não as queime ou amolgue nunca devido ao perigo de explosão. Enterre-as, intactas, num lugar seguro e a bastante profundidade.

Pesticidas cujos recipientes nunca devem ser queimados

Nome da substância activa

- | | | | |
|----------------|-------------------------|--------------------|-----------|
| - benasolin | - 2,4-D | - 2,4-DB | - dicamba |
| - dicloroprope | - fenoprope | - MCPA | - MCPB |
| - mecoprope | - piclorama | - clorato de sódio | - 2,4,5-T |
| - 2,3,6-TBA | - compostos de mercúrio | | |

Os recipientes dos pesticidas que não devem ser queimados, podem-se eliminar, enterrando-os. Queime as embalagens de pesticidas de cartão ou de plástico, num local afastado das casas e outros lugares onde há ajuntamentos de pessoas ou as crianças brincam ou onde se produzem culturas agrícolas. Enterre as cinzas num local em que não costuma haver inundações e que fica longe da água de superfície. Procure uma lixeira que possa ser usada conjuntamente por outros utilizadores de pesticidas.

Para enterrar qualquer espécie de resíduos escave uma cova de 1-1,5 m (3 a 5 pés) de profundidade. Atire nela os recipientes furados e achatados e as cinzas e cubra-os, completamente, com uma camada de terra. Para uso subsequente pode-se remover uma parte da terra antes de nela se despejar mais uma carga. Quando a cova já estiver cheia até 50 cm abaixo do nível do solo deve ser tapada. Assegure-se que estes locais de lixeira estão protegidos por cercas de modo a evitar que crianças ou aves de capoeira escavem neles. Marque esse local com um sinal de aviso de perigo – uma caveira com duas tíbias cruzadas.

Como lidar com derramamentos de pesticidas

No caso de haver um derramamento de pesticida, limpe-o o mais rapidamente possível. Mantenha pessoas e animais fora dessa área. Evite fumar e fazer fogueiras nas cercanias da área aonde foi derramado o pesticida. Retire os recipientes que estão danificados e ponha-os numa folha de plástico ou num tambor vazio para evitar absorção pelo solo.

Certifique-se que os recipientes danificados são colocados numa posição em que se pode evitar que continuem a derramar. Utilize areia ou serradura para absorver os pesticidas, tanto na sua forma líquida como na sólida, e varra-as com muito cuidado para evitar formar nuvens de pó. Enterre a areia ou mistura de serradura tóxica num lugar em que não exista o perigo de contaminação de poços, canais de drenagem, etc.

Tenha sempre à mão, nos armazéns de pesticidas, alguns recipientes vazios limpos e material absorvente, como precaução contra derramamentos. No caso de durante o transporte se derramar pesticida, o

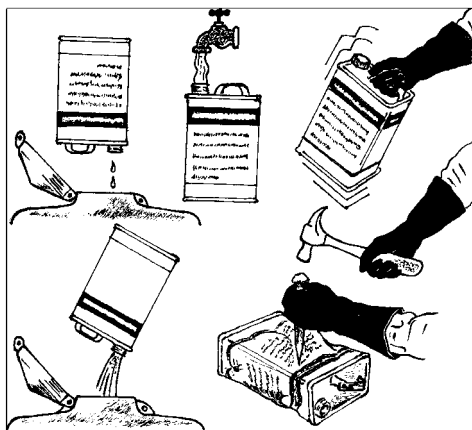


Figura 32: Como limpar e destruir recipientes de pesticidas vazios

veículo contaminado deve ser muito bem limpo com água. Evite poluição do solo e da água de superfície neste processo. Use sempre vestuário de protecção de boa qualidade quando estiver a limpar.

Caso a comida estiver contaminada, enterra-a ou queime-a. Queime ou enterra qualquer alimento que esteja contaminado (figura 33). Nunca dê alimentos contaminados ao gado.



Figura 33: Enterre ou queime qualquer alimento contaminado

Anexo 1: Código de Conduta da FAO

Em 1985, a Organização para a Agricultura e Alimentação das Nações Unidas (FAO) adoptou o Código Internacional de Conduta sobre a Distribuição e Uso de Pesticidas. Os objectivos do Código da FAO dão a conhecer as responsabilidades e estabelecem padrões voluntários de conduta para todos os actores públicos e privados envolvidos em ou afectados à distribuição e uso de pesticidas. O código visa, em particular, situações em que não existe uma lei nacional para regular os pesticidas ou existe apenas uma lei inadequada. A revisão aprofundada, mais recente, foi em Novembro de 2002.

Os seus objectivos específicos são:

- promover uma Prática Agronómica Adequada, quer dizer, assegurar um uso eficaz e seguro enquanto se minimiza as preocupações no que respeita à saúde e ao meio ambiente.
- estabelecer práticas comerciais responsáveis e aceites de um modo geral;
- dar assistência a países que não estabeleceram medidas de controlo concebidas com o fim de regular a qualidade e a adequabilidade dos produtos pesticidas necessários nesse país;
- assegurar que os pesticidas são eficazmente usados para o melhoramento da produção agrícola e da saúde humana, animal e vegetal.

O código também inclui uma secção sobre Acordo Prévio com Conhecimento de Causa (PIC - Prior Informed Consent), uma convenção legalmente compulsiva que possibilita os governos de restringirem a importação de certos pesticidas perigosos, ou severamente restritos. Sob o PIC, não se deve proceder ao carregamento internacional de um pesticida que foi proibido ou severamente restringido por um país com o objectivo de proteger a saúde humana ou o meio ambiente, sem o acordo do país importador.

Existe uma suposição subjacente segundo a qual se adoptará uma prática agronómica adequada e que, sob uma responsabilidade mútua e partilhada, por sua vez serão adereçados os problemas com a utiliza-

ção de pesticidas. O objectivo global do Código da FAO é de estabelecer padrões práticos e, desta forma, assegurar o empenhamento da indústria pesticida. Para tal é apoiado por um vasto conjunto de directrizes técnicas em todos os aspectos relativos à gestão e controlo de pesticidas que dizem respeito a maneo e ensaio/testagem de pesticidas, redução de riscos para a saúde e meio ambiente, requisitos regulatórios e técnicos, disponibilidade e uso, distribuição e comércio. Para além disso, visa cobrir troca de informação, rotulagem, embalagem, armazenamento e eliminação, reclame (anúncios) e monitorização e observância do Código de Conduta.

As práticas salientadas neste Código estão elaboradas em séries de mais de 50 directrizes detalhadas da FAO, que mencionam os instrumentos de política internacional na área de produtos químicos, protecção à saúde e meio ambiente, desenvolvimento sustentável e comércio internacional, relevante para o Código. Este visa estabelecer um controlo e minimizar os riscos dos pesticidas, que vai desde uma investigação de admissão até à proibição de pesticidas obsoletos ou banidos. Para além disso, o Código de Conduta reconhece que a formação/capacitação a todos os níveis apropriados constitui um requerimento essencial no que respeita à implementação e observância das suas provisões. Por isso, os governos, a indústria pesticida, as organizações internacionais, as organizações não-governamentais (ONG) e outras partes/instâncias interessadas, devem dar uma alta prioridade às actividades de formação relacionadas com cada Artigo do Código.

Os padrões de conduta expressos no Código encorajam a práticas comerciais responsáveis e, de um modo geral, aceites. Dão assistência a países que ainda não estabeleceram controlos regulatórios sobre a qualidade e a adequabilidade de produtos pesticidas necessários nesse país, de modo a promover um uso judicioso e eficiente de tais produtos e aborda os riscos potenciais associados aos seu uso.

O Código visa promover práticas que reduzem os riscos envolvidos no manuseamento de pesticidas, o que inclui a minimização de efeitos adversos para os seres humanos e o meio ambiente e a prevenção de acidentes de envenenamento, que resultam de um manuseamento in-

correcto. Isto pode ser atingido assegurando-se que os pesticidas são usados eficaz e eficientemente para o melhoramento da produção agrícola e da saúde humana, animal e vegetal.

O Código engloba todos os aspectos mais importantes relacionados com o desenvolvimento, regulamentação, produção, manuseio, embalagem/empacotamento, rotulagem, distribuição, manuseamento, aplicação, uso e controlo, incluindo a eliminação, de todos os tipos de pesticidas e de recipientes de pesticidas.

Anexo 2: Substâncias Activas

Parte A: Explicação do Índice constante da Parte B

Introdução

Neste Apêndice é apresentada uma vasta gama de substâncias activas usadas nos produtos de protecção das culturas. O índice faz uma listagem de cerca de 670 compostos químicos aceites como substâncias activas nas formulações de pesticidas.

A informação fornecida no índice baseia-se, principalmente, no manual de Pesticidas, o Manual de Produtos Agro-Químicos e de fontes da OMS e da FAO (ver Leitura Recomendada). Pode ser que nem todos os produtos químicos se encontrem registados para uso no seu país. Informe-se dos serviços de extensão do Ministério da Agricultura sobre a informação local actualizada.

Apresentamos uma explicação do índice constante da parte B e linhas directrizes para o seu uso. Em primeiro lugar, um utilizador deve informar-se sobre a substância activa do pesticida e sobre todas as suas propriedades, lendo o rótulo da embalagem. Toda a informação relevante e necessária deve constar do rótulo (Secção 5.1).

O índice não inclui os pesticidas biológicos, os reguladores de crescimento das plantas, as feromonas dos insectos ou os pesticidas utilizados no gado, etc. O índice também não inclui os compostos químicos que foram proibidos/banidos ou se tornaram obsoletos e que, por isso, já não se produzem. Pode ser que em alguns países ainda se encontrem *stocks* de pesticidas obsoletos, o que constitui um perigo. Todos os pesticidas que contêm qualquer substância que não se encontra mencionada nesta lista, devem ser tratados com muito cuidado. Pode-se tratar de pesticidas mais antigos que não devem ser usados. Pode ser que alguns dos compostos desenvolvidos recentemente, ainda que de utilização segura, não se encontrem incluídos neste índice por ocasião desta edição.

O que significa se uma célula numa coluna não tem nenhum comentário?

Apenas indica que o autor não encontrou informação relevante ou que a OMS, FAO, PAN ou UE e outras agências especializadas não dispõem de informação científica, empírica ou legislativa ou que a informação científica decorrente da investigação é ambígua, aquando da redacção desta publicação.

Explicação por coluna

As substâncias activas dos pesticidas encontram-se listadas por ordem alfabética, sob os nomes mencionados no Manual de Pesticidas (ver Leitura Recomendada). A classificação numérica da coluna 1 serve como um modo rápido de consulta da tabela.

Coluna 2: nome da substância activa

É o nome mais utilizado dado à substância activa, tal como está aprovado pela Organização Internacional de Normalização (International Organization for Standardization - ISO).

Não se fez uma listagem dos nomes comerciais na medida que são demasiado numerosos e não cabem no âmbito desta publicação, para além de que os nomes comerciais diferem de país para país.

Coluna 3: tipo de pesticida

Indica a actividade principal do pesticida.

Código da OMS	Tipo	Contra
A	acaricida	Ácaros
Al	algicida	Algas
B	bactericida	Bactérias
F	fungicida	Fungos
H	herbicida	Ervas daninhas
I	insecticida	Insectos
M	moluscicida	Lesmas e caracóis
N	nematicida	Nemátodos
R	rodenticida	Roedores

Coluna 4: grupo químico ao qual uma substância activa pertence
Indicam-se os grupos químicos para um grande número das substâncias activas listadas. Caso o número de cinco substâncias activas que pertence a um determinado grupo químico seja menor de cinco, não se cita o nome do grupo químico. Quando se necessita de tratamento médico é importante saber-se qual é o grupo químico. Também é útil para se poder evitar que se crie uma resistência contra o pesticida.

Código	Grupo químico	Código	Grupo químico
AR	cumarine + análogos	IML	imidazolinone
ARA	ácido ariloxiacanóico	NEO	neonicotinoide
ARP	Ariloxifenoxipropionato	OC	composto organoclorine
BEN	benzimidazol	OCA	carbamato oxímico
BO	composto botânico	OP	composto organofosforado
BU	ureia benzoil	OX	oxatina
CA	carbamatos	PY	piretróides sintéticos
CHL	cloroacetamida	STRO	strobilurin
CO	cicloexanedione oxime	SU	ureia sulfurosa
	(di)tiocarbamatos	T	derivados de triazina
DEP	derivados de eterdipridilium difenílico	TP	pirimidina triazol
IC	compostos inorgânicos	TRI	triazol
IMI	imidazol	U	ureia

Coluna 5: directiva da UE 91/414/CE

I: produtos químicos classificados como permitidos para uso nos países da UE, Junho de 2004

X: substância activa não permitida para uso nos países da UE

Coluna 6: classificação de toxicidade de acordo com a OMS

Classificação da OMS para calcular a toxicidade aguda de pesticidas.

Ia: extremamente tóxicos

Ib: altamente tóxicos

II: moderadamente tóxicos

III: ligeiramente tóxicos

U: improvável que o produto represente um perigo agudo no uso normal

Fum: Fumigante

Ver Capítulo 4 para a definição e descrição de toxicidade aguda e crónica.

Coluna 7: perigo de toxicidade para os peixes

- 1 extremamente tóxico
- 2 tóxico
- 3 ligeiramente tóxico

Coluna 8: perigo de toxicidade para os pássaros

- 1 extremamente tóxico
- 2 muito tóxico
- 3 tóxico
- 4 ligeiramente tóxico

Coluna 9: perigo de toxicidade para as abelhas

A mesma classificação que para a coluna 8

Coluna 10: riscos

Estes códigos estão relacionados com efeitos tóxicos para os seres humanos e baseiam-se nos símbolos da CE, no que se refere a riscos (directiva da CE 67/548/CEE).

Código	Efeito tóxico
C	corrosivo
N	perigoso para o meio ambiente
O	oxidante
F	altamente inflamável
F+	extremamente inflamável
T	tóxico
T+	muito tóxico
Xi	irritante
Xn	nocivo

Coluna 11: outras observações

Informação adicional respeitante à substância activa.

Abreviaturas: carc. = cancerígeno accum. = acumulativo
poss. = possivelmente phyt. = fitotóxico

Parte B: Índice das substância activas e as suas propriedades

1 substância activa	2 tipo	3 grupo quím.	4 UE	5 OMS	6 perigo Pe	7 para: Pa	8 Ab	9 riscos	10 outras observações
2,3,6-TBA	H		X	III	3	4	4	Xn,N	
2,4-D	H	ARA	I	II	2	3	4	Xn,Xi	evitar exposição longo prazo; fito. p/ plantas folhagem larga
2,4-DB	H	ARA	I	III	2		4	Xn,N	fito. p/ a soja
2-fenilfenol	F			U	1			Xi	fito. p/ plantas em crescimento
8-sulfato hidróxiqui- noline	F, B				3	4	4	Xn	
acefato	I	OP	X	III	3	4	1	Xn	
acequinocil	A				3	4	4		
acetamipride	I	NEO			3	3			
acetato fenilico de mercúrio	F	IC		la	1	3	3	T, C,N	altamente tóxico p/ mamíferos
acetocloro	H	CHL	P	III	1	4	3	Xn,Xi,N	
ácido acético de cloro	H			III	3	1	1	T, C	
ácido fosfónico	F			U				Xn, C	
ácido imetilarsínico	H			III				T,N	
ácido metilarsónico	H		X	III		4	4	T,N	
ácido oxolínico	B				3				
acifluorfené-sódio	H	DE	X	III	3	4	4	Xn,Xi,N	
aclonifene	H		P	U	2	4	4	N	
acrinatrine	A,I	PY	P	U	1	4	2		
acrolene	H			lb	1	2		F,T+,C	poss. canc.
alacloro	H	CHL	P	III	2	4	4	Xn	
alanicarbe	I	OCA		II	2	4	2		
aldicarbe	I,A,N	OCA	X	la	1	1	1	N,T+	poss. canc.
alerin	I	PY	X	III	1	4	4	Xn	
aloxidim	H	CO		U	3	4	4		
ametrina	H	T	X	III	2	4	4	Xn,N	
amicarbazone	H	T			3	4	3		
amidossulfurão	H	SU	P		3	4	4		
amitraz	A, I		X	III	2	4	4	Xn	
amitrol	H	T	I	U	3	4	4	Xn,N	poss. canc.
anilofos	H			II	2	4	2		
asulame	H	CA	P	U	3	4	4		
atrazina	H	T	P	U	2	4	4	Xn,N	efeito residual a lon- go prazo; poss. canc.
axicloreto de cobre	F	IC	P	III	2		4		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo para:			riscos	outras observações
					Pe	Pa	Ab		
azaconazol	F	T	X	II	3	4		Xn	
azametifos	I	OP	X	III	1	1	2		
azimsulfurão	H	SU	I	U	3	4	4		
azinfos(-metilo)	A,I	OP	P	Ib	1	2	1	T+,N	
azinfos-etilo	A,I	OP	X	Ib	2	1	1	T+,N	
azociclotin	A		P	II	2	3	4	T+,Xi,N	
azoxistrobin	F	STRO	I	U	1	4	4	T,N	
beflubutamide	H	CO			2	4	4		
benalaxil	F		I	U	3	4	4		
benazolin	H		X	U	3	4	4	Xi,N	
bendiocarbe	I	CA	X	II	1	1	4	T,Xn,N	
benfluralin	H	DA	P	U	1	4	4	T,N	
benfuracarbe	I	CA	P	II	2	3	2	T,N	
benfuresate	H		X	U	3	4			
benomil	F	BEN		U	2	4	4		poss. canc.
bensulfurão-metilo	H	SU	P	U	3	4	4	N	
bensulide	H		X	II	2	4	1	Xn	
bensultape	I		X	III	3	3	3	Xn,N	fito.p/ alguma fruta
bentazona	H		I	III	3	4	4	Xi,N	
bentiavalicarb- isopropil	F				2	4	4		
benzoato emamec- tin	I			II	1	2	1		
benzobicyclão	H				3	4	4		
benzofenabe	H				3				
benzoximate	A		X	U	1		1		
beta-ciflutrina	I	PY		II	1	4		T+,N	
bicarbonato	F								
bifenazato	A				1	4	4		
bifenil	F		X	U				Xi,N	
bifenox	H	DE	P	U	1	4	4		
bifentrina	I, A	PY	P	II	1	4	1		
bioallerin	I	PY	X	II	1	4		Xn,N	toxicidade varia de acordo com a concentração isométrica
bioresmetrina	I	PY	X	U	1	4	1	N	
bispiribaque-sódio	H			U	1	4	4		
bistriflurão	I	BU			1	4	4		
bitertanol	F	T	P	U	2	4	4		fito.p/ algumas frutas
borax	H. F. I			U	3		4		não usar perto das plantas desejadas
boscalide	F					4	4		
brodifacume	R	AR	P	Ia	1	1		T+,N	
bromacil	H		X	U	3	4	4		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo Pe	perigo Pa	perigo Ab	riscos	outras observações
bromadiolone	R	AR		Ia	1	4	4		
brometalin	R		X	Ia					
brometo de metilo	I,A,N, F,H	IA	P	Fum	1	3	4	T,Xn,Xi, N	aplicar 7 dias antes do plantio; apenas ser usado por pessoal especializado; fito.
bromobutido	H			U	3				alguma fito. P/ o arroz
bromopropilato	A		X	III	1	4	4		ligeiram/ fito.p/ fruta, plantas, ornamentais
bromoxinil	H		P	II	1	3	3	T	poss.perigoso p/ feto durante gravidez
bromuconazol	F	T	P	II	2	4	4		
bronopol	B		X	II	3	4		Xn,Xi,N	
bupirimate	F		P	U	1	4	4	Xi,N	observou-se alguma fito.
buprofezin	I, A		P	U	2	4	4		
butacloro	H	CHL	X	U	1	4	4		
butafenacil	H			III	3	4	4		
butamifos	H			II	2				
butilato	H	TC	X	U	2	4	4		
butocarboxim	I	OCA	X	Ib	3	3	1	T,Xi,N	inflamável
butoxicarboxim	I, A	OCA	X	Ib	3	3	4		
butralin	H	DA	P	U	2	4	4	Xn	poss. perigoso p/ feto durante gravidez
butroxidim	H	CO		III	2	4	4	T,N	poss. perigoso p/ feto durante gravidez
cadusafos	N, I	OP	P	Ib	1	3			
cafenstrole	H				2	4	4		
calda bordalesa	F	IC			1	4			fito. p/ alguma fruta.
captafol	F			Ia	1	4	4	N	poss. canc.; alguma fito.p/ fruta
captana	F		P	U	1	4	4	Xi	poss. canc.; alguma fito. p/ a fruta
carbaril	I	CA	P	II	1	3	1	Xn,N	poss. canc., alguma fito. p/ a fruta
carbendazime	F	BEN	P	U	1	4	4		poss. canc.
carbetamide	H	CA	P	U	3	4	4		
Carbofurão	I, N	CA	P	IB	1	1	2	T+,N	
carbosulfão	I	CA	P	II	1	3	3	T,N	
carboxime	F	OX	P	U	2	4	4		não comer sementes tratadas
carbutilato	H	U		U	3		4		
carfentrazone-etilo	H		I	III	2	4	4	N	
carpropamide	F			U	2	4			
cartape	I		X	II	1		2		alguma fito. p/ algodão, tabaco, maçãs

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo para: Pe Pa Ab			riscos	outras observações
cga 50 439	A			II	3	4			risco diminuição fertilidade
cianazine	H	T	X	II	2	3	4	Xn,N	
cianeto de hidrogénio	I, R	IC		Fum	1	1	1	F+, T+,N	p/ser usado apenas por pessoal especializado
cianofos	I	OP		II	2		1	Xn,N	
ciazofamide	F				1	4	4		
ciazofamide	F		I						
cicloato	H	TC	X	III	2	4	4		
cicloprotrina	I	PY		U	2	4	1		
ciclosulfamurão	H	SU		U	3	4	4		
ciclodime	H	CO	P	U	3	4	4		fito. p/ gramíneas
cifenotrina	I	PY		II	1	4			
ciflufenamida	F				2	4	4		
ciflutrina	I	PY	I	lb	1	3	1	T+,N	fito. citricos uso em estufas
cihalofope-butil	H	ARP	I	U	1	4	4		
cihalotrina	I	PY	X	II	1	4			
cihexatin	A		P	III	1	4	4	Xn,N	
cimoxanil	F		P	III	3	4	4	Xn,N	
cinidão-etilo	H		I		3	4	4		
cinmetilin	H			U	2	4		Xn,N	
cinosulfurão	H	SU		U	3	4	4		
cipermetrina	I	PY	P	II	1	3	1	Xn,N	
ciproconazol	F	T	P	III	3	3	4	Xn,N	poss. perigoso p/ feto durante gravidez
ciprodinil	F		P	III	2	4	4		
ciromazine	I		P	U	3	4	4		poss. canc.
cletodim	H	CO	P	III	3	4	4		
clodinafope-propargil	H	ARP	P	III	1	4	4	Xn	
clofentezine	A		P	III	1	4	4		fito. p/ rosas
clomazone	H		P	II	3	4			fito p/ plantas desejadas poss. canc.
clomeprope	H	ARA		U	3				fito.p/ o arroz
clopiralide	H		P	U	3	4	4	Xi,N	
cloralose	R		P	II		2		Xn	
cloransulame-metilo	H	TP		U	3	4	4		
clorato de sódio	H	IC		III	1		4	O, Xn	explosivo; fito.
clordane	I	OC		II	1	3	3	Xn,N	acum. na gordura do corpo ; persistente; poss. canc.
cloreto de mercúrio	F	IC		la	1			T+, C, T,N	fitóxico
cloreto mercúrico	F, I	IC		II				Xn, Xi, N	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo Pe	para Pa	Ab	riscos	outras observações
cloretoxifos	I	OP		la	1	2			
clorfenapire	I, A			II	2	2	2		
clorfenvinfos	I,A	OP	X	la	1	1	2	T+,N	
clorfluazurão	I	BU	X	U	3	4	4		
clorflurenol-metilo	H			U	2	4	4		
cloridazão	H			III	3	4	4	N	observou-se alguma fito.
clorimurão-etilo	H	SU		U	3	4	4		
clormefos	I	OP	X	U	2	3	1	T+	fito.p/ mapira, soja
clorofacinaone	R	AR	P	la	1	3	4	T+,N	
clorondo	F			U	3	4			
cloropicrine	F,I,N, H		P	la	1		4	Xn,T,Xi	a ser usado apenas por pessoal especializado; elevada fito.
clorotalonil	F		P	U	1	4	4	Xn	fito.p/ plantas ornamentais
clorotolurão	H	U		U	3	4	4		fito.p/ trigo, cevada
clorpirifos(-etilo)	I	OP	P	II	1	3	1	T,N	fito.p/ plantas ornamentais
clorpirifos-metilo	I	OP	P	U	1	4	1		
clorprofame	H	CA	P	U	3	4	4		
clorsulfurão	H	SU	P	U	3	4	4	N	fito. p/ culturas de folhagem ampla
clortal-dimetilo	H		P	U	2	4	3		fito.p/ beterraba, espinafre
clotianidin	I	NEO			3	4	1		
clozolinato	F		P	U	3	4	4	N	
crexoxim-metilo	F	STRO	I		1	4	4	N	poss. canc.
criolito	I			U		4		Xn,T,N	
cromafenoazide	I				3	4	4		
cumafos	R	OP		la	1	2		T+, Xn,N	
cumatetralil	R	AR	X	lb	3	3		T+,N	
cumilurão	H				3	4	4		
daimurão	H			U	3	4			
dalapão	H		X	U	3	4	4	Xn,Xi,N	
dazomete	N, F, H, I		P	III	2	3	4	Xn,Xi,N	fito. p/ todas as plantas verdes
DCIP	N				3				
DDT	I	OC		II	2	2	3	T,N	acum. na gordura do corpo ; persistente; poss. canc.; fito. p/ algumas culturas
deltametrina	I	PY	I	II	1	4	1	T,N	
demeton-s-metilo	I,A	OP	X	lb	2	2	1	T,N	fito.p/ plantas ornamentais

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo para:			riscos	outras observações
					Pe	Pa	Ab		
desmedifame	H		P	U	2	4	4		
diafentiução	I, A		X	III	1	4	2	T,Xn	
diazinão	I,A,N	OP	P	II	2	1	1	Xn,N	
dibrometo de diquat	H	P	I	II	3	3	4	T+ Xn,Xi,N	
dibrometo de etileno	I, N			Fum				T,Xi,N	fito.; proibido em muitos países devido a sua can.
dicamba	H		P	III	3	4	4	Xn,Xi,N	fito. p/ leguminosas
diciclanil	I			III	1	4			
diclobenil	H		P	U	2	3	4	Xn,N	fito. p/ algumas frutas e plantas ornamentais
diclofluanide	F		X	U	1	4	4	Xn,Xi,N	inflamável; fito. p/ as plantas desejadas
diclofope-metilo	H	ARP	P	III	1	4	4	Xn,N	fito.p/ milho, mapira, arroz, algodão
diclomezine	F			U	3	4	1		
dicloran	F		P	U	2	4	4		fito. uso em estufas
dicloreto de paraquato	H	DP	P	II	3	3	4	T+,Xi,N	perigoso caso seja tomado oralmente
diclorofene	AI, F, B		P	III	1			Xn,Xi,N	poss. canc.
dicloropropeno	N		X	lb	2	4	2	T,Xn,Xi,N	poss. canc.
dicloroprope	H	ARA	X	III	3	3	4	Xn,Xi	poss. canc.
dicloroprope p	H		P						
diclorvos	A,I	OP	P	lb	2	2	1	T,N	volátil
diclosulame	H	TP		U	3	4	4		
dicofol	A	OC		III	1	3	4	Xn,Xi,N	fito.p/ beringelas, peras
dicrotofos	I,A	OP	X	lb	2	1	1	T+,N	fito. p/ alguma fruta
dietofencarbe	F		P	U	3	4	4		
difacinone	R	AR	X	la	2	4		T+	
difenacume	R	AR	P	la	1	3		T+,N	
difenamide	H		X	III	2		4	Xn,N	
difenilamine	F		P					T,N	
difenoconazol	F	T	P	III	1	4	4	Xn	
difetialone	R	AR	X	la	1	1			
diflubenzurão	I	BU	P	U	3	4	4		
diflufenicane	H		P	U	3	4	4	N	
diflufenzopir	H				3	4	4		
diflumetorime	F				1	4	4		
dimefurão	H	U	X	U	3	4	4		
dimepiperato	H	TC	X	III	2	4		Xn,N	
dimetacloro	H	CHL	P	III	2	3	3	Xn,N	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo Pe	para Pa	riscos Ab		outras observações
dimetametrina	H	T		III	2	4	4		
dimetenamide	H	CHL	I		2	4	3		
dimetilvinfos	I	OP			1				
dimetipin	H		P	III	2	4	4		
dimetirimol	F		X	U	3	4	4	Xn	
dimetoato	I,A	OP	P	II	2	2	1	Xn	fito. p/ algumas culturas
dimetomorfe	F		P	U	3	4	4		
dimoxistrobin	F	STRO			1	4	4		
diniconazol	F	T	P	III	2	4	4	Xn,N	
dinitramine	H	DA	X	U	2	4			
dinobutão	A,F		X	II	2	3	2	T,N	persistente; fito.p/ rosas, tomates
dinocape	F,A		P	III	1	4	4	Xn,Xi	
dinotefurão	I	NEO			3	4			
dinoterbe	H		X	Ib	1		1	T+,N	poss. perigoso p/ feto durante gravidez; explosivo
disulfotão	I,A	OP	X	Ia	1	2	2	T+,N	
ditianão	F		P	III	1	3	4	Xn,N	
ditiopir	H	P		U	1	4	4		
diurão	H	U	P	U	2	4	4	Xn,N	poss. canc.
DNOC	I,A,H		X	Ib	1	4	1	T+,Xi,N	fito...; explosivo acum.; poss. canc.
dodemorfe	F		P	U	3		4	Xi,N	fito. p/ plantas ornamentais
dodine	F		P	III	1	4	4	Xn,Xi,N	fito. p/ frutas
edifenfos	F			Ib	1	4	4	T,Xn,N	
empentrina	I	PY		III	1	4			
endossulfão	I,A	OC	P	II	1	3	3	T+,Xi,N	tóxico p/ gado fito.p/ plantas ornamentais e leguminosas
endotal	H, AI		X	II	1	3	4	T,Xn,Xi	
enxofre	F,A	IC		U	3	4	4		enxofre pode inflamar espontaneamente, a menos que diluído com cerca de 50% de matéria inerte; não usar em fruta que vai ser processada
EPN	A, I	OP		Ia	1	3	1	T+,N	
epoxiconazol	F	T	P		2	4	4	N	poss. perigoso p/ feto durante gravidez e fertilidade
EPTC	H	TC	X	II	3	4	4	Xn	
ergocalciferol	R								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo para: riscos				outras observações
					Pe	Pa	Ab		
esfenvalerato	I	PY	I	II	1	4	2		fito. p/ algumas culturas
espinosade	I			U	2	4	1		
espiroclorfene	A				3	4	4		
espiromesifene	I,A					4	4		
espiroxamine	F		I	II	3	2	4	Xn,Xi,N	
esprocarbe	H	TC		III	2	4			
estricnina	R		X	Ib				T+,N	
etaboxame	F					4	4		
etafluralin	H	DA	P	U	1	3	4		
etametsulfurão-metilo	H	SU		U	3	4	4		não está registado nos EUA
etião	I,A	OP	X	II	1	1	2	T,Xn	
etiofencarbe	I	CA	X	Ib	2	2	3	Xn,N	fito. p/ plantas ornamentais
etobenzanide	H				3	4	4		
etofenproxe	I	PY	P	U	2	4	4		
etofumesato	H		I	U	3	4	4	N	
etoprofos	N, I	OP	P	Ia	1	2	4	T+	
etoxazol	A				1	4	4		
etoxiquin	F		P					Xn	fito. p/ algumas espécies de maçãs
etoxsulfurão	H		I						
etridiazol	F		P	III	2	4	4	T,Xn,N	poss. canc.
famfur	I	OP		Ib		2			
famoxadone	F	STRO		III	1	4	4		
fenamidone	F		I						
fenamidone	F				1	4	3		
fenamifos	N	OP	P	Ib	1	1	3	T+	
fenarimol	F		P	U	1	4	4	N	poss.perigoso p/ feto durante gravidez & fertilidade
fenazaquin	A		P	II	2	4	3	T,Xn,N	
fenbuconazol	F	T	P		1	4	4		
fenfurame	F		X	U	3		4		não comer sementes tratadas
fenhexamide	F		I	U	2	4	4		
fenitrotião	I	OP	P	II	1	2	1	Xn,N	
fenmedifame	H	C	P	U	3	4	4		
fenobucarpe	I	CA		II	3	3		Xn,N	
fenotiocarbe	A		X	III	2	4	4		fito.p/ algumas culturas
fenotrina	I	PY	X	U	1	4	1		
fenoxanil	F				2	4			
fenoxaprope-p-etilo	H	ARP	X		1	4	4		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo Pe	para Pa	Ab	riscos	outras observações
fenoxicarbe	I	CA	P	III	2	4	4	N	fito. p/ a fruta
fenpiclonil	F		X	U	1	4	4		
fenproximato	A		P	II	1	4	4		
fenpropatrina	A, I	PY	X	II	1	4	1	T+, Xn,N	
fenpropidin	F		P	II	2	3	4	Xn,Xi	
fenpropimorfe	F		P	U	2	4	4	Xn,Xi,N	
fentião	I	OP		II	1	2	1	T,Xn,N	poss. canc.; fito p/o fruta, algodão
fentin	F, AI, M		X	II	1	2	4	T+,Xi,N	fito. p/ a fruta
fentoato	I,A	OP	X	II	1	3	1	Xn	fito. p/ .a fruta
fentrazamide	H				2	4	4		
fenurão	H	U	X	U	3		4		poss. canc.
fenvalerato	I, A	PY	X	II	1	4	1		
ferbame	F	DC	X	U	2	4	4	Xi,N	
ferimzone	F			III	3	3	4		
fipronil	I		P	II	1	2	1		
fitalide	F			U	3	4	4		fito.p/ plantas de folhagem larga
flamprop-m	H		X	U	2	4	4		
flazasulfurão	H	SU			3	4	4	N	
flocumafene	R	AR	X	la	3	3		T+,N	
florasulame	H	TP	I		3	4	4		
fluacriprime	A				1	4	2		
fluazifop-butil	H	ARP	X	U	2	4	4	N	poss. nocivo p/ feto, caso gravidez
fluaziname	F		P		1	4	4		
flucarbazono-sódio	H				3	4	4		
flucicloxurão	A, I	BU	X	U	3	4	4		
flucloralin	H			III	1	4	4		não está à venda em muitos países; fito. p/beterraba, espinafre, mapira
fluctrinato	I	PY	X	lb	1	4	1		
fludioxonil	F		P	U	1	4	4		
flufenacete	H		I	III	2	4	4	Xn,N	
flufenoxurão	I, A	BU	P	U	3	4	4		
flumetsulame	H	TP		U	3	4	4		fito. p/ algumas culturas
flumicloraque-pentil	H				2	4	4		
flumioxazin	H		I		2	4	4	N	poss. perigoso p/ feto, durante gravidez
fluometurão	H	U	P	U	3	4	4		poss. canc.
fluoreto sulfurill	I			Fum				T,Xi	fito

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo para:			riscos	outras observações
					Pe	Pa	Ab		
fluoroacetamide	R		X	Ib				T+	
fluoroacetato de sódio	R	IC		Ia				T+,N	ser usado apenas por pessoal especializado
fluoroglicofen-etilo	H	DE	X	III	2	4	4		
fluoroimide	F			U	2	4			fito. p/ as peras
fluoxastrobin	F	STRO			1	4	3		
flupirsulfurão metilo	H	SU	I	U	3	4	2	N	
flupropanato	H			U	3	4			
fluquinconazol	F	T	P		2	4		T,N, Xn, Xi	
flurenol	H			U	3		4	N	
fluridone	H		X	U	2	4	4		
flurocloridone	H		P	III	2	4	4		fito., apenas o algodão é tolerante
fluroxipir	H		I	U	1	4	4	N	
flurtamone	H		I		2	4	4	N	
flusilazol	F	T	P	III	2	4	4	Xn,N	poss. nocivo p/ feto durante gravidez
flusulfamida	F				2	2	4		
flutiacete-metilo	H			U	1	4	4		
flutolanil	F	OX	P	U	2	4	4		
flutriafol	F	T	P	III	3	4	3	Xn,N	
folpete	F		P	U	1	4	4	Xn, Xi,N	poss. canc.; pode ser usado depois colheita; fito. em condições climáticas secas
fomesafene	H	DE	X	III	3	4	4	Xn	
foramsulfurão	H		I		3	4	4		
forato	I, A, N	OP	X	Ia	1	1	2	T+	fito.p/ algumas culturas
formaldeide	F			Fum	1			T, C	poss. canc.; aplicar 1-2 semanas antes pantio; extremam/ fito.
formetanato	I, A	CA	P	Ib	1	3	3	T+,N	
fosalone	I,A	OP	P	II	1	3	3	T+, Xn,N	
fosamine	H		X	U	3	4	4		
fosetil de alumínio	F			III	3		4		
fosetil-aluminio	F		P	U	3	4	4		
fosfamidação	I,A	OP	X	Ia	2	1	1	T+,N	poss. canc.; fito. p/ fruta, mapira
fosfaro férrico	M	IC	I			4			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo para Pe	perigo para Pa	perigo para Ab	riscos	outras observações
fosfina	I,R	IC	P	Fum	1			F, T+	tóxico quando inalado; ser usado apenas por pessoal especializado; inflamável; não aplicar em plantas, fruta, legumes
fosmete	A, I	OP	P	II	1	4	1	Xn	
fosfiazato	N, I	OP	I		3	2	1	T, Xn, Xi, N	
foxime	I	OP		II	1	2	1	Xn	fito. p/ algodão
fuberidazol	F	BEN	P	II	1	3	4	Xn, N	não comer sementes tratadas
furalaxil	F		X	III	3	4	4	Xn, N	
furametpir	F	OX							
furatiocarbe	I	CA	X	Ib	1	1	1	T+, Xn, Xi, N	
gamma-HCH	I,R	OC	X	II	1	3	1	T, Xn	poss. canc.
glifosato	H		I	U	3	4	4	Xi, N	não comer sementes tratadas
glufosinato-amónio	H		P	III	3	4	4	Xn	
guazatine	F		P	II	2	3	4		
GY-81	F, I, N				2	4	4		
halfenprox	A	PY	X		1	4	2		
halofenozide	I				2	4	4		
halosulfurão-metilo	H	SU		U	3	4	4		fito. p/ algumas variedades de milho
haloxifope	H	ARP	X	II	1	4	4		
HC-252	H	DE							
heptenofos	I	OP	X	Ib	3	3	1	T	
hexaconazol	F	T	P	U	2	4	4	Xn, N	
hexaflumurão	I	BU		U	3	4	4		
hexaquelorobenzene	F			Ia	1		4	T, N	poss. canc.; não comer sementes tratadas
hexazinone	H		X	III	3	4	4	Xn, Xi, N	
hexitiazox	A		P	U	3	4	4	N	
hidrametilnã	I		X	III	3	4	4		
hidrocloro propa-carbe	F		P	U	3	4	4	Xi	
hidroprene	I			U	3		4		
hidróxido de cobre	F, B	IC	P	III	1	4	4		
himexazol	F		P	U	3	4	4	Xn, Xi, N	
imazalil	F	IMI	I	II	2	4	4	Xn, Xi, N	
imazametabenz-metilo	H	IL	P	U	3	4	4		algumas culturas não podem ser plantadas durante um longo período de tempo

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo para: riscos				outras observações
					Pe	Pa	Ab		
imazamox	H	IL	I		3	4	4		
imazapique	H	IL	III		3	4	4		
imazapir	H	IL	X	U	3	4	4	Xi,N	
imazaquin	H	IL	P	U	3	4	4		
imazetapir	H	IL		U	3	4	4		
imazosulfurão	H	SU			3	4	4		
imibenconazol	F			U	1	4	4		
imidaclopride	I	NEO	P	II	3	3	2		
iminocadine	F		X	II	2	4	4	Xn, Xi, N	
imiprotrina	I	PY			1	4			
indanofane	H				1	4			
indoxacarbe	I				1	3	3		
iodosulfurão-metilo-sódio	H	SU	I		3				
ioxinil	H		P	II	2	3	4	T, Xn, N	poss. nocivo p/ feto durante gravidez
ipconazol	F				2				
iprobenfos	F			III	2	4		Xn	
iprodiene	F		I	U	2	4	4	N	poss. canc.
iprovalicarbe	F		I	U	3	4	4		
isoprocarbe	I	CA		II	2		3	Xn, N	
isopropil-o-salicilato	I	OP							
isoprotiolane	F		X	III	2	4			fito. p/ cucurbitáceas
isoproturão	H	U	I	III	3	4	4	Xn, N	poss. canc.
isourão	H	U		III	3	4	4		
isoxaben	H		P	U	3	4	4	N	fito. cultura acompanhada
isoxaflutole	H		I		3	4	4	N	poss. nocivo p/ feto durante gravidez
isoxatião	I	OP	X	Ib	2	2	1	T	
lactofene	H	DE			1	4	4		
lambda-cihalotrina (lindano)	I	PY	I	II	1	4	1	T+, Xn, N	
lenacil	H		P	U	2	4	4		
linurão	H	U	I	U	2	4	4	Xn, N	poss. canc.; actividade residual de 3-4 meses
lufenurão	I, A	BU	P	III	3	4	4	N	
malatião	I, A	OP	P	III	1	4	3	Xn	não armazenar em sítios húmidos; fito. p/ algumas culturas; poss. canc.
mancobre	F	DC	X						
mancozebe	F	DC	P	U	2	4	4	Xi	não armazenar em sítios húmidos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo Pe	para Pa	riscos Ab	riscos	outras observações
manebe	F	DC	P	U	1	4	4	Xi	fito. p/ a fruta; poss. canc.
MCPA	H	ARA	P	III	3	3	4	Xn,Xi	poss. canc. actividade residual de 3-4 meses; tóxico p/ o gado; fito.p/ algumas culturas
MCPA-hioetil	H	ARA		III	2	4	4		
MCPB	H	ARA	P	III	3	4	4	Xn	poss. canc.
mecarbame	I, A	OP	X	Ib			4	T,N	persistente
mecoprobe	H	ARA	I	III	3	4	4	Xn,Xi	poss. canc.
mefenacete	H		X	U	2	4		N	
mefluidide	H		P	III	3	4	4		
mepanipirime	F			U	2	4	4		
mepronil	F	OX	X	U	2	4	4		
mesosulfurão-metilo	H	SU			3	4	4		
mesotrione	H		I						
mesotrione	H				3	4			
metabenzthiazurão	H	U	P	U	3		3	N	
metalaxil	F		X	III	3	4	4	Xn,N	
metalaxil-m	F		I	II	3	4	4	Xn, Xi	
metaldehyde	M	IC	P	II	3	3	4	F, Xn	4g é fatal
metame	F, H, I, N		P	II	1	4	4	Xn,C,N	fito.; não plantar dentro de 4-10 semanas
metamidofos	A,I	OP	P	Ib	3	2	1	T+,Xi,N	fatal caso engolido, inalado ou absorvido.
metamifope	H				1		4		
metamitrão	H		P	III	3	4	4	Xn,N	persistente
metasulfocarbe	F			II	2				
metazacloro	H	CHL	P	U	2	4	4		
metconazol	F	T	P	III	2	4	4		
metidatião	I, A	OP	X	Ib	1	2	1	T,Xn,N	
metildimrão	H			U	3				
metiliodido	I, A, R, F			Fum	1		2		
metilisotiocianato	N,F,I, H		X	II	1	3	4	T, C,N	a ser usado apenas por pessoal especializado; fito.
metiocarbe	M, I, A, B	CA	P	Ib	1	1	4	T,N	
metirame	F	DC	P	U	2	3	4		
metobenzurão	H	U							
metobromurão	H	U	X	U	3	3	4		fito.p/ tabaco feijões
metolacloro	H	CHL	X	III	2	4	4		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo para:			riscos	outras observações
					Pe	Pa	Ab		
metolcarbe	I	CA		II	2			Xn,N	
metomil	I, A	OCA	P	Ib	2	2	1	T+,N	
metominostrobin	F	STRO			3	4	3		
metoprene	I		X	U	2	4	4		
metosulame	H	TP	P	U		4	4		
metotrína	I	PY							
metoxicloro	I	OC	X	U	1	4	3		
metoxifenozone	I				2	4	4		
metoxurão	H	U	X	U	3	4	4	N	fito. p/ certas gramíneas
metribuzina	H	T	P	II	2	3	4	Xn,N	fito. p/ muitas culturas
metsulfurão-metilo	H	SU	I	U	3	4	4	N	
mevinfos	I,A	OP	X	Ia	1	1	1	T+	perigoso p/ o gado
miclobutanil	F	T	P	III	2	4	4	Xn,Xi,N	poss. nocivo p/ feto durante gravidez
MK-616	H				3	4			
molinato	H	TC	I	II	1	4		Xn	
monocrotofos	I,A	OP	X	Ib	2	1	1	T+,N	poss. canc.; persistente
monolinurão	H	U	X	U	3	4	4	Xn,N	
nabame	F, AI	DC	X	II	3		4	Xn,Xi,N	fito., não quando é misturado com sulfato de zinco
naleda	I,A	OP	P	II	2		1	Xn,Xi	fito. p/ muitas culturas
naproanilide	H				2				fito. p/ o arroz
napropamide	H		P	U	3	4	4		fito. p/ trigo, cevada
naptalame	H		X	U	3	4	4	Xn	fito. p/ beterraba espinafre, tomates, alface
neburão	H	U	X	U	1		4		
niclosamide	M			U	1	4	4		
nicosulfurão	H	SU	P	U	3	4	4		
nicotina	I	BO		Ib	3	1	4	T+,N	risco maior p/ não-fumadores
nitenpirame	I	NEO			3	4			
nitrapirina	B			III	2	3		Xn,N	
nitrotal-isopropil	F		X	U	1	4	4		
norflurazão	H		X	U	3	4	4		
novalurão	I	BU			2	4	4		
nuarimol	F		X	III	3	3	4		
octanoato de cobre	F, B, A	IC	P		1		4		fito. p/ as rosas
octilnone	F, B		X	III	1	4		T,Xn,C, N	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo Pe	para Pa	risco Ab	riscos	outras observações
ofurace	F		X	U	3	4	4		
óleos de alcatrão	I,H,F		X		1				poss. canc.; fito.
óleos de petróleo	I, A, H			III	3		4		poss. canc.; fito.
ometoato	I,A	OP	X	Ib	2	3	1	T,Xn,N	fito.p/ pêssegos
orbencarpe	H	TC	X		2	4	4		
orizalin	H	DA	P	U	2	4	4		
oxadiargil	H		I		3	4	4		
oxadiazão	H		P	U	3	4	1	N	
oxadixil	F		X	III	3	4	4	Xn	
oxamil	I,A,N	OCA	P	Ib	2	1	2	T+, Xn,N	
oxasulfurão	H	SU	I	U	3	4	4		
oxaziclomefone	H				3				
oxicarboxin	F	OX	X	U	3	4	4	Xn,N	nos EUA não é permitido nas culturas alimentares
oxidemetão-metilo	I	OP	P	Ib	1	1	1	T,N	fito.p/ plantas ornamentais
óxido cúprico	F	IC		II	3	4	4	Xn	fito.p/ brassicas
óxido de mercúrio	F	IC		Ib	1			T+,N	
oxidoenbutatin	A		P	U	1	4	4	T,Xi,N	fito. p/ cítricos
oxifluorfene	H	DE	P	U	1	4	4		inflamável; fito. p/ algodão, soja
oxine de cobre	F	IC	X	U	1	4	4		poss. canc.
oxpoconazol fumarrato	F	IMI			2	4			
paratião-etilo	I,A	OP	X	Ia	1	1	1	T+,N	fito.p/ algumas culturas
paratião-metilo	I,A	OP	X	Ia	2	3	1	T+	
pebulate	H	TC	X	II	2	4	4	Xn,N	
pefurazoate	F	IMI			2	1	4		
pencicurão	F		P	U	2	4	4		
penconazol	F	T	P	U	2	4	4		
pendimetalina	H	DA	I	III	1	4	4	N	fito. p/ o milho
pentaclorofenol	I, F, H		X	Ib	1			T+,Xi,N	poss. canc.
pentanocloro	H		X	U			3		
pentoxazone	H				3	4	4		
perane	I	OC		III	1		3		
permetrina	I	PY	X	II	1	4	1	Xn	poss. canc.
petoxamide	H	CHL			1	4	4		
piclorame	H		P	U	3	4	4		
picolinafen	H		I		1	4	4		
picoxistrobina	F	STRO			1	4	4		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo para: riscos				outras observações
					Pe	Pa	Ab		
picoxustrobina	F		I						
pimetrozine	I		I	III	3	4	4		
piperalin	F								
piperofos	H			II	2	4	4	Xn	
piraclofos	I	OP	X	II	1	3	4		fito.p/ a fruta
piraclostrobina	F	STRO			1	4	4		
pirafufen-etilo	H	SU	I		3	4	4		
pirazofos	F		X	II	1	3	4	Xn,N	
pirazolate	H			U	3				
pirazosulfurão-etilo	H			U	3	4	4		
pirazoxifene	H		X	III	1				
piretrins (piretro)	I	BO		II	1	4	1	Xn,N	
piribenzoxime	H						4		
piributicarbe	H, F				3				
piridaben	I, A		P	III	1	4	2	T,N	
piridafentião	I, A	OP	X	III	3	3	1		
piridate	H		I	III	3	4	4	Xi,N	não deve ser aplicado em misturas
pirifenox	F		X	III	2	4	4		
pirimetanil	F		P	U	3	4	4		fito. em condições húmidas
pirimicarbe	I	CA	P	II	3	2	3	T,N	
pirimidifene	A, I				1	3	1		
pirimifos-metilo	I	OP	P	III	1	2	1	Xn	fito. p/ o milho
piriminobaque-metilo	H			U	3	4	4		
piriproxifeno	I		P	U	1	4			
piroquilão	F		X	II	3	3	4	Xn,N	
pirotiobaque-sódio	H			U	3	4	4		
polisulfide de cálcio	F, I, A							Xi,N	poss. canc.;fito. to p/ plantas sensíveis ao enxofre
praletrina	I	PY		II	1	4			
pretilacloro	H	CHL		U	1	3	3	Xi	
primisulfurão-metilo	H	SU		U	3	4	4		
probenazol	F, B			U	2				
procimidone	F		P	U	2		4		
procloraz	F	IMI	P	III	1	4	3	Xn,N	
prodiamine	H			U	2	4	4		
profame	H	CA	X	U	3	4	4		poss. canc.
profenofos	I, A	OP	X	II	1	1	1	Xn	não usar perto das plantas desejadas
profoxidime	H	CO			1	4	4		
prometão	H	T		U	2	3	4		
prometrina	H	T	X	U	1	4	4		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo Pe	perigo Pa	perigo Ab	riscos	outras observações
propacloro	H	CHL	P	III	1	3	4	Xn,Xi,N	
propanil	H		P	III	2	3	4	Xn,N	fito. em combinação com insecticidas
propaquizafope	H	ARP	P	U	1	4	4		não ser usado nas cucurbitáceas
propargite	A		P	III	1	4	4	Xn,Xi,N	fito. p/ citricos e algodão
propazine	H	T	X	U	3	4	4	N	poss. canc.; fito. p/ muitos legumes
propetamfos	I, A	OP	X	Ib	2	3		T	
propiconazole	F	T	I	II	3	4	4	Xn,N	
propinebe	F	DC	I	U	2	4	4		
propisocloro	H	CHL		III	1	4	4		
propizamide	H		I	U	3	4	4	N	
propoxicarbazone-sódio	H				2	4	4		
propoxur	I	CA	X	II	1	3	1	T,N	
prosulfocarbe	H	TC	P	II	1	4	4	Xn,N	fito. p/ a cevada de inverno
prosulfurão	H	SU	I	III	3	4	4	Xn,N	
protioconazole	F	TRI			1	4	4		
protiofos	I	OP	X	II	1	2	4	Xn,Xi	
quinalfos	I,A	OP	X	II	2	3	1	T,Xn	fito p/ a fruta
quincloraque	H			U	3	4	4	Xi	
quinmeraque	H		P	U	3	4	4		
quinoclamina	H, Al		P	III	1				
quinometionato	F, A		X	III	1	3	4	Xn,Xi,N	poss.perigoso p/ feto durante gravidez; alguma fito. p/ fruta, plantas ornamentais
quinoxifene	F			U	1	4	4	N	fito. p/ as cucurbitáceas
quintozene	F		X	U	3	4	4	Xi	
quizalofope	H	ARP	X	III	2	4	4		
quizalofope-P	H	ARP	X	II	3	4	4	Xn,N	poss. perigoso p/ feto durante gravidez e fertilidade
resmetrina	I	PY	X	III	1	4	1	Xn,N	
rimsulfurão	H	SU	P	U	3	4	4		
rotenona	I,A	BO		II	1		4	T,Xi,N	Muito tóxico para suínos
RU 15525	I	PY			1		1		
sabadilla	I							Xi	
sec-butilamine	F			II	3	3		F,Xn,C,N	
setoxidim	H	CO	X	III	3	4	4		
sidurão	H	U	X	U	3	4			fito. p/ gramíneas

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo para:			riscos	outras observações
					Pe	Pa	Ab		
silaflofene	I	PY			3	4	2		
siltiofame	F		I						
siltiofame	F								
simazine	H	T	P	U	3	4	4	N	poss. canc.; fito. p/ muitas culturas
simeconazol	F	TRI							
simetrina	H	T		III	2		4	Xn,N	
sulcotrione	H		P		3	4	4		
sulfamato de amónio	H			U	3	4		Xi	
sulfaquinoxaline	B, R								
sulfato de cobre	F	IC	P	II	2	4	2	Xn,Xi,N	fito. p/ a maioria das plantas
sulfato de metilo de difenzoquato (difenzoquato metilsulfate)	H, F		X	II	3	4	4	Xn,N	
sulfentrazone	H				3	4			
sulfuramide	I			III	2	2			
sulfometurão-metilo	H	SU		U	3	4	4		evitar as plantas desejadas
sulfosulfurão	H	SU	I		3	4	4		fito. p/ cevada, aveia
sulfotepe	I, A	OP	X	Ia	1		4	T+	fito p/ plantas orna- mentais
SZI-121	A				3	4	4		
tau-fluvalinate	I, A	PY	P	U	1	4	4	Xn,Xi,N	
tca-sódio	H		X	U	3	4	4	Xi,N	
tebuconazol	F	T	P	III	2	4	4	Xn	
tebufenozide	I		P		2	4	4	N	
tebufenpirade	A		P	III	1	4	3	Xn	
tebupirimifos	I	OP		Ia	3	2			
tebutiurão	H	U	X	III	3	4	4	e	
tecloftalame	B				3				
tecnazene	F		X	U	1		4	Xn,N	
teflubenzurão	I	BU	P	U	3	4	4		
teflutrina	I	PY	P	Ib	1	4	1	T+,N	
temefos	I	OP	X	U	3	3	1		
tenilcloro	H	CHL			1	4	4		
tenilcloro	H	CHL			1	4	4		
terbacil	H		X	U	3	4	4		
terbufos	I,N	OP	X	Ia	1	2	3	T+	
terbumetão	H	T	X	II	3		4	Xn,N	
terbutilazina	H	T	P	U	2	4	4	Xn	fito. p/ muitas cultu- ras anuais
terbutrina	H	T	X	U	2	4	4		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo Pe	para Pa	riscos Ab	riscos	outras observações
tetraclorvinfos	I,A	OP	X	U	1	4	2		poss. canc.
tetraconazole	F	T	P	II	2	3	4	Xn,N	
tetradifão	A		X	U	3	4	4		fito. p/ plantas orna- mentais
tetrametrina	I	PY	X	U	1	4	1		
tetrametrina	I	PY			1				
tiabendazol	F	BEN	I	U	2	4	4	N	
tiaclopride	I	NEO		II	3	1	1		
tiametoxame	I	NEO		III	3	4	1		
tiazopire	H		X	III	2	4	4		
tifensulfurão-metilo	H	SU	I	U	3	4	4		
tifluzamide	F	OX			2	4	4		
tiobencarbe	H	TC	P	II	1	4	4	Xn,N	
tiocarbazil	H	DC	X	U	3	4	4		
tiociclame oxalato de hidrogénio	I			II	1	1	1	Xn,N	
tiodicarbe	I, M	OCA	P	II	2	4	2	T+,N	
tiofanato-metilo	F	BEN	X	U	2	4	4	Xn,N	poss. canc.
tiofanox	I,A	OCA	X	Ib	1	1	4	T+,N	
tiomeão	I,A	OP	X	Ib	1	2	1	T,Xnf	fito. p/ plantas orna- mentais
tirame	F	DC	I	III	1	3	4	Xn,Xi	poss. canc.
tolclofos-metilo	F		P	U	2	4			
tolifluanide	F		P	U	1	4	4	T,Xi, Xn, ,N	
tralkoxidime	H	CO	P	III	2	4	4	Xn	
tralometrina	I	PY	X	II	1	4	4		
transflutrina	I	PY		U	1	4		Xi,N	
triadimefão	F	T		III	3	4	4	Xn,N	
triadimenol	F	T	P	III	3	4	4	Xn	
tri-allate	H	TC	P	III	2	4	4	Xn,N	fito. para aveia
triasulfurão	H	SU	I	U	3	4	4	N	
triazamate	I		P	II	1	2	4	Xn	
triazofos	I,A,N	OP	X	Ib	1	1	1	T,Xn,N	
triazoxide	F		P	II	1	3	4		
tribenurão-metilo	H	SU	P	U	3	4	4		
tricyclazole	F		P	II	2	3		Xn	
triclopir	H		P	III	3	4	4		fito. p/ algumas cultu- ras
triclorfão	I	OP	P	II	1		2	Xn	poss. canc.
tridemorfe	F			II	1	4	3	Xn,Xi,N	poss. perigoso p/ feo durante gravidez
trietazina	H	T	X	U	2	4	4	Xn	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
substância activa	tipo	grupo quím.	UE	OMS	perigo para: riscos				outras observações
					Pe	Pa	Ab		
trifloxi sulfuração-sódio	H	SU		III	3	4	2		
trifloxistrobina	F	STRO	I	III	1	4	4		
triflumizol	F	IMI	P	III	2	4	4		
triflumurão	I	BU	P	U	3	4	1		
trifluralina	H	DA	P	U	1	4	4	Xi,N	
triflusulfurão-metilo	H	SU	P	U	3	4	4		
triforine	F		X	U	3	4	4		fito. p/ peras
trimetacarbe	I, M	CA			1		1		fito. p/s sementes
triticonazol	F	T	P	U	3	4			
validamicin	F		X	U	2	4	4		
vamidotião	I,A	OP	X	Ib	3	2	1	T,Xn,N	persistente
vinclozolin	F		P	U	3	4	4	N	poss.perigoso p/ feto durante gravidez
warfarin	R	AR	P	Ib			4	T,N	poss. perigoso p/ feto durante gravidez
xililcarbe	I			II	2			Xn,N	
XMC	I			III	3	4	4	Xn	
zinebe	F	DC	X	U	2		4	Xi	poss. canc.; fito. p/ tabaco, cucurbitáceas
zirame	F	DC	I	III	2	3	4	Xn,Xi	poss. canc.; fito. p/ tabaco, cucurbitáceas
zoxamida	F	BEN			3	4	4		

Anexo 3: Pesos e medidas

....	... equivalente equivalente....	... equiv
Medidas de comprimento			
1 polegada (inch= in)		2,540 centímetros (cm)	
1 pé (foot = ft)	12 in.	30,480 centímetros (cm)	
1 jarda (yard = yd)	3 ft	0,914 metro (m)	
1 milha (mile)	1760 yd	1,609 quilómetros (km)	
1 milímetro (mm)		0,039 inch (in)	
1 centímetro (cm)	10 mm	0,394 inch (in)	
1 metro (m)	100 cm	1,094 yards (yd)	
1 quilómetro (km)	1000 m	0,621 mile	
Medidas de superfície			
1 polegada quadrada (in ²)		6,452 cm ²	
1 pé quadrado (ft ²)	144 in ²	0,093 m ²	
1 jarda quadrada (yd ²)	9 ft ²	0,836 m ²	
1 acre (a)	4840 yd ²	0,405 hectare (ha)	
1 milha quadrada	640 acres	259 hectares (ha)	
1 centímetro quadrado (cm ²)	100 mm ²	0,155 in ²	
1 metro quadrado (m ²)	100 dm ²	1.196 yd ²	
1 hectare (ha)	10,000 m ²	2.471 acres (a)	
1 quilómetro quadrado (km ²)	100 ha	0,386 mile ²	
Medidas de volume (UK, sistema métrico)			
1 polegada quadrada		16,387 cm ³	
1 pé cúbico (ft ³)	1,728 in ³	28,317 dm ³	
1 jarda cúbica (yd ³)	27 ft ³	0,765 m ³	
Medidas de volume (sistema métrico)			
1 centímetro cúbico (cm ³)		0,061 cu. Inch (in ³)	
1 metro cúbico (m ³)	1.000 dm ³	35,314 cu. feet (ft ³)	

Medidas de volume (UK and US)			
1 onça líquida (fluid ounce = fl.oz.)			29,573 mili-litros (ml)
1 pinto (pt)	20 fl.oz.	4 <i>gills</i>	0,568 litro
1 galão (UK)	8 pintos	4 quartos	4,546 litros
1 galão (EU)	1.201 galões (UK)		3,785 litros
1 <i>bushel</i> (UK)			36,28 litros
1 <i>bushel</i> (EU)	0,969 <i>bushel</i> (UK)		35,24 litros
Medidas de peso			
1 <i>dram</i> (dr)	27.343 grãos	1,772 gramas (g)	
1 onça (oz)	16 dr	28,35 gramas (g)	
1 libra (lb)	16 oz	0,454 quilograma (kg)	
1 quintal (hundredweight) (cwt)	112 lb	50,80 quilogramas (kg)	
1 ton. longa/ton. inglesa	20 cwt	1,016 toneladas	
1 ton. curta/ton. americana	2000 lb	0,907 tonelada	
1 grama	0.035 oz		
1 quilograma (kg)	1000 g	2,205 libras (lb)	
1 quintal (q)	100 kg	220.46 libras (lb)	
1 tonelada	1000 kg	0,984 ton. longa	1,102 ton. curta
Quantidades/ medidas de superfície			
1 libra/acre	1,121 kg/ha		
1 <i>bushel</i> (60 lb/acre)	67,26 kg/ha		
1 tonelada longa/acre	2,508 ton/ha		
1 tonelada curta/acre	2,242 ton/ha		
1 kg/ha	0,892 lb/acre		
1 tonelada/ha	0,398 ton.longa/acre	0,446 ton.curta/acre	
Temperatura			
Ponto de congelamento da água	0°C Celsius (0°C)	32° Fahrenheit (32°F)	
Ponto de fervura da água	100°C Celsius (100°C)	212° Fahrenheit (212°F)	
Conversão Celsius => Fahrenheit: $(F \times 9/5) + 32$ C			
Conversão Fahrenheit => Celsius: $(C - 32) \times 5/9$ F			

Leitura recomendada

Chapter 2 and Appendix 2:

Hartley, D. (ed.): **The Agrochemicals Handbook**. Royal Society of Chemistry, Nottingham, 2003. ISBN 0-85186-416-3.

C.D.S. Tomlin (ed.): **The Pesticide Manual**. A World Compendium. British Crop Protection Council (BCPC), London, UK, 2003. ISBN 1-901396-13-4. Also electronically available.

Copping, L. **The Biopesticide Manual**. 528 pp. British Crop Protection Council (BCPC), London, UK, 2001. ISBN 1-901396-29-0.

Para se ver o índice, e algumas amostras de entradas de ambos manuais, baixar de www.bcpc.org in formato *pdf* ou *doc*.

Capítulo 3

Matthews, G.A. and E.W. Thornhill: **Pesticide application equipment for use in agriculture**. Vol. 1: Manually carried equipment. FAO Agricultural services bulletin 112/1.

Anon.: **Risks and consequences of the misuse of pesticides in the treatment of stored products**. GASGA (Group for Assistance on Systems relating to Grains After harvest) and CTA, Wageningen, 1996. 20 pp. No ISBN; also available in French.

Capítulo 4

International Hazard Classification Systems for Crop Protection Products. CropLife International, Brussels, 1998, 7 pp. No ISBN.

AgroBrief no. 2: **Poisoning by agrochemicals - symptoms and first aid**. Agromisa, Wageningen, 2004.

Capítulos 5 e 6

www.africastockpiles.org: African Stockpile Programme sobre aprovisionamentos obsoletos de pesticida. (ASP). Trata-se de uma iniciativa internacional que visa a limpeza de pilhas armazenadas e de lixo (refugos) numa maneira benéfica para o meio ambiente, evitando-se assim uma maior acumulação. Dos parceiros envolvidos no ASP fazem parte organizações governamentais e não-governamentais; a *website* inclui uma lista completa de parceiros.

www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/: a *website* da FAO sobre prevenção e destruição de pesticidas, incluindo aprovisionamentos obsoletos.

Geral

Norris, R.F, E.P. Caswell-Chen, M. Kogan: **Concepts in Integrated Pest Management**. 2003. Ch. 11: Pesticides (p. 242-313) ISBN 0-13-087016-1

Oudejans, J.H.: **Agro-pesticides: Properties and Functions in Integrated Crop Protection**. United Nations Publications/ESCAP, Bangkok, 1994. 329 p. ISBN 974-88754-8-2.

Schwab, A. et al. **Pesticides in tropical agriculture – hazards and alternatives**. Tropical Agroecology vol. 3; also available in French. PAN-Europe, London, UK and CTA, Wageningen, Netherlands; 1995. 280 pp. ISBN 3-8235-1243-3

Pesticides & Alternatives (publicação tri-anual). Boletim sobre novidades sobre pesticidas, alternativas a produtos químicos, Maneio Integrado de Pragas assim como agricultura sustentável. Editor: PAN África (ver Endereços Úteis)

CropLife International: Directrizes (revisto desde 1997 – 1998), ver o quadro que se segue.
‘PDF’ indica: que se pode baixar de www.croplife.org.

	Título (não se dispõe de ISBN)	
1	Safe formulation and packaging of crop protection products (formulação e empacotamento seguro de produtos para protecção das culturas)	PDF
2	Emergency measures in cases of poisoning (Medidas de emergência em caso de intoxicação)	PDF
3	Quality control of crop protection products (Controlo da qualidade dos produtos para protecção das culturas)	
4	The safe transport of crop protection products (Transporte seguro de produtos para protecção das culturas)	PDF
5	The avoidance, limitation and disposal of pesticide waste on the farm (Prevenir, limitar e destruir o refugo de pesticidas no estabelecimento agrícola)	
6	The safe warehousing of crop protection products (Armazenamento seguro de produtos para protecção das culturas)	PDF
7	Personal protection when using pesticides in hot climates (Protecção pessoal quando se utiliza pesticidas nos climas quentes)	
8	Writing crop protection product labels and literature (Como escrever rótulos de produtos para protecção das culturas e bibliografia sobre o assunto)	
9	The safe and effective use of crop protection products (O uso seguro e eficaz de produtos para protecção das culturas)	PDF
10	Disposal of unwanted pesticide stocks-guidance on practical options (Destruição de aprovisionamentos indesejáveis de pesticidas – um guia com opções práticas)	

Segeren, P., van den Oever, R., Compton, J. **Pragas, Doenças e Ervas Daninhas**, Ministério da Agricultura, Instituto Nacional de Investigação Agronómica, Maputo, Moçambique, 1994

Normas Técnicas Agrícolas, Ministério da Agricultura, Unidade de Direcção Agrícola, Maputo, 1982

Endereços úteis

Internet

Fontes gerais

www.fao.org/AG/AGP/AGPP/Pesticid, para:

- * Código Internacional de Conduta
- * Níveis Máximos de Resíduos de Pesticidas (MRLs)
- * Especificações de Pesticidas
- * Prevenção/Destruição de Pesticidas Obsoletos
- * Acordo Prévio com Conhecimento de Causa (Prior Informed Consent – Rotterdam Convention (PIC))
- * Maneio de Pesticidas
- * Codex Alimentarius (Ch. 4; also at www.codexalimentarius.net)

Capítulo 1, Apêndice 1

www.fao.org/pic/

Convenção sobre Acordo Prévio com Conhecimento de Causa (PIC). Roterdão. Procedimentos em relação a determinados Pesticidas Químicos Tóxicos e Pesticidas no Comércio Internacional. FAO/UNEP, Rome/Geneva. 1998.

Capítulo 2, Apêndice 2

www.who.int/pcs/pcs_act.htm

WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification (fully revised 2000-2002).

www.biopesticide.org

Webside do International Biopesticide Consortium for Development. Inclui uma lista pequena de bio-pesticidas correntemente em uso.

Chapters 2 and 4, Appendix 1

www.pan-uk.org/Internat/IPMinDC/ai~key.pdf

Guia sobre a toxicidade de substâncias activas (5 páginas).

www.pan-uk.org/Internat/IPMinDC/ai~dbase.pdf
Quadro da PAN-UK – documento integral (60 páginas)

www.pan-uk.org/briefing/ListofL.pdf (14 pages)

A Lista das Listas, elaborada pelo PAN-UK. Um catálogo com listas de pesticidas que identifica os que se encontram particularmente associados com perigos de toxicidade para a saúde ou impactos ambientais. Também contém uma lista da UE (2003) de retirada voluntária de pesticidas pelos seus fabricantes entre 2003 e (am alguns casos) finais de 2008..

www.fadinap.org/nib/nib2002_4/octdec02-6-pesticides.PDF

Lista exaustiva de 320 substâncias activas de pesticidas que serão banidos na UE o mais tardar até finais de 2008.

pesticides.coleacp.org/en/pesticides/ (also available in French)

Base de dados sobre o Grupo de Estados ACP e a Comissão Europeia sobre o Programa de Iniciativas sobre Pesticidas, acção comum sobre as medidas correntes de restrição de substâncias activas na Europa. Informação sobre resíduos de pesticidas em mercadorias agrícolas importadas e produtos alimentares frescos, que não serão tolerados no futuro.

Chapter 5

www.fadinap.org/safetyguide/guidecolor.pdf (or [black-and-white: /guidegray.pdf](http://www.fadinap.org/safetyguide/guidegray.pdf))

Guia sobre segurança destinado a distribuidores retalhistas e donos de lojas de pesticidas. Trata-se de um pequeno manual (15 páginas), cujos assuntos tratados são praticamente os mesmos que os apresentados no Capítulo 5 deste Agrodok, ainda de que dum modo muito mais extenso e profusamente ilustrado. Editores: Agricultural Requisites Scheme for Asia and the Pacific (ARSAP), of the United Nations ESCAP Rural Development Section, Bangkok, Thailand, 1984.

Instituições

CropLife International

Avenue Louise 143, B-1050 Brussels, Belgium

T +32 2 542 04 10

F +32 2 542 04 19

E croplife@croplife.org

W www.croplife.org

FAO: Secretariado do Código de Conduta da FAO sobre o Uso de Pesticidas

Plant Protection Service, Pesticide Management Unit, Food and Agriculture Organization

Viale delle Terme di Caracalla, I - 00100 Rome, Itália

T +39 06 5705 3441

F +39-06 5705 6347

E gerold.wyrwal@fao.org

Pesticide Action Network Africa

Centro regional de apoio a práticas ecológicas sólidas como alternativa ao uso de pesticidas de grande toxicidade.

B.P. 15938, Dakar-Fann, Dakar, Senegal

T + 221 825 49 14

F + 221 825 14 43

E panafrica@pan-africa.sn

W www.pan-africa.sn

www.intox.org/firstpage.htm

Lista de centros de informação sobre venenos em 70 países. Esta *Web-page* também se encontra disponível em francês e espanhol.

Glossário

Termo	Explicado na secção
Biopesticida ou pesticida biológico	2.2
Contacto (acção de)	3.1
Desvio da trajectória (vento)	3.6
Dose recomendada	3.5
Envenenamento agudo	4.3
Envenenamento crónico	4.3
Especificidade	2.1
Espectro da gotícula	3.2
Faixa de aplicação	3.4
Inimigos naturais	4.4
Intervalo de Reentrada	3.6 5.1 5.6
Intervalo de segurança (até à colheita seguinte)	3.6
LD50	4.1
Limites Máximos de Resíduos (MRL)	4.2
Nome comercial	2.1. 2.2 5.1 Ap. 2
Nome químico	5.1
Nome vulgar	2.1 5.1
Persistência	3.6 4.4
Pesticida de amplo espectro	3.1
Poluição da água	4.4
Prática agronómica adequada	Apêndice 1
Registo	4.2 5.1
Resíduo	2.2 3.6 4.2
Resistência (ao efeito do pesticida)	4.4
Sistémica (acção)	3.1
Substância activa	2.2
Tamanho da gotícula	3.2
Toxicidade	4.1 5.1 Ap. 2
Toxicidade cutânea	4.2
Toxicidade oral	4.2
Via de entrada	4.2