

A SUCEN está disponibilizando alguns documentos técnicos com informações referentes ao controle das doenças transmitidas por vetores e hospedeiros intermediários. Estes documentos foram elaborados por técnicos da SUCEN individualmente ou em parceria com outras instituições que compõe a Secretaria Estadual de Saúde, Ministério da Saúde e Universidades.

As informações contidas nestes documentos basearam-se em dados publicados na literatura científica, na experiência dos profissionais atuantes e foram adaptadas à realidade no Estado de São Paulo.

Estes documentos têm por objetivo informar os profissionais que atuam em controle de doenças transmitidas por vetores e hospedeiros intermediários de importância em saúde pública, e certamente subsidiar estes profissionais com o melhor suporte técnico possível para enfrentar o desafio representado pelas condições epidemiológicas atuais.

Documentos disponíveis para download (se você não tiver o plug-in Adobe Acrobat Reader, baixe-o através deste link:[ar32e301.exe](#)) Caso você obtenha uma tela em branco ao clicar sobre algum link, salve a página com o nome indicado na tabuleta de salvamento. Ao abrir o documento, você poderá lê-lo em formato pdf.:

- Segurança em controle químico de vetores

- Capítulo I : Praguicidas

[Parte 1: Praguicidas](#)

[Parte 2: Classificação dos praguicidas](#)

[Parte 3: Formulação dos praguicidas](#)

[Parte 4: Principais praguicidas utilizados no controle de vetores e hospedeiros intermediários no Estado de São Paulo](#)

[Parte 5: Toxicologia de praguicidas](#)

- Capítulo II: Medidas de segurança em controle químico

[Parte 1: Equipamentos de proteção individual \(EPIs\)](#)

[Parte 2: Aquisição e inspeção de praguicidas](#)

[Parte 3: Armazenamento e estocagem](#)

[Parte 4: Transporte](#)

[Parte 5: Manuseio de praguicidas](#)

[Parte 6: Destino de inservíveis](#)

[Parte 7: Higiene pessoal](#)

[Parte 8: Medicina do trabalho](#)

[Referências bibliográficas](#)

PRAGUICIDAS

CAPÍTULO I

1 PRAGUICIDAS

1.1 DEFINIÇÃO E APLICAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE

Agrotóxicos, defensivos agrícolas, agroquímicos, praguicidas, pesticidas, desinfestantes, biocidas são denominações dadas às **substâncias ou misturas de substâncias, naturais ou sintéticas, destinadas a repelir ou combater pragas**, organismos que podem: a) consumir ou deteriorar materiais usados pelo homem, incluindo-se aí os alimentos; b) causar ou transmitir doenças ao homem ou a animais domésticos. Portanto, bactérias, fungos, erva daninha, artrópodos, moluscos, roedores e quaisquer formas de vida danosas ao ambiente ou à saúde e bem-estar do homem.

A legislação brasileira, através do Decreto n.º 98.816 de 11/01/1990 do Ministério da Agricultura, que regulamentou a Lei n.º 7.802 de 11/07/89, aborda os termos “agrotóxicos e componentes” no Capítulo I, Artigo 2.º, incisos XX e XXI como:

- **XX - agrotóxicos:** Os produtos químicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento;
- **XXI - componentes:** os princípios ativos, os produtos técnicos, suas matérias-primas, os ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins;

Mais especificamente para a área da Saúde, o mesmo decreto tem como objeto o termo “afins”, que é definido no inciso XXII, como:

- **XXII - afins:** os produtos e os agentes de processos físicos e biológicos que tenham a mesma finalidade dos agrotóxicos,

bem como outros produtos químicos, físicos e biológicos utilizados na defesa fitossanitária, domissanitária e ambiental, não enquadrados no inciso XX.

O termo “agrotóxico” ao invés de “defensivo agrícola” passou a ser utilizado no Brasil, após grande mobilização da sociedade civil. Mais do que uma simples mudança da terminologia, esse termo coloca em evidência a toxicidade desses produtos ao ambiente e à saúde.

A OMS define “pesticide” ou “plaguicida” toda **substância capaz de controlar uma praga em seu sentido amplo, que possa oferecer risco ou incômodo às populações e ambiente.**

A denominação “pesticida” (do inglês “pesticide”), muito difundida entre nós, parece inadequada à nossa língua. Literalmente, significa “o que mata peste”¹, e peste, segundo os dicionários da língua portuguesa, é “qualquer doença epidêmica grave, de grande mobilidade e mortalidade”. Portanto, tem o sentido de uma doença e não de uma praga, o que torna o anglicismo errôneo para o significado que se deseja exprimir. Assim, no presente será adotada a denominação **praguicida** (do espanhol “plaguicida”), ainda que discutível, pelo sentido literal.

Calcula-se que atualmente existam cerca de 1500 substâncias diferentes com ação praguicida (ingredientes ativos) em todo o mundo, a partir das quais são produzidas inúmeras formulações.

No Brasil, mais de 300 princípios ativos incluídos em mais de 2000 produtos comerciais diferentes são registrados para o uso agrícola, em sua maioria, uso domissanitário e uns poucos em Saúde Pública.

Em campanhas de Saúde Pública, os praguicidas são usados no controle de vetores e hospedeiros intermediários de agentes causadores de doenças como dengue, febre amarela, malária, doença de Chagas, leishmaniose, esquistossomose. Também são úteis no combate a roedores, animais peçonhentos ou incômodos em geral.

As formulações empregadas na área da Saúde são aprovadas para este uso pela OMS e pelo Ministério da Saúde após uma série de processos de avaliação, ao fim dos quais são tidos como adequados ou não para uso. No Brasil, a Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) do Ministério da Saúde e a Secretaria de Defesa Vegetal (SDV) do Ministério da Agricultura regulam e fiscalizam a distribuição e comercialização dos praguicidas.

¹ latim: *pestis* = peste; *cedere* = matar

1.2 UM POUCO DE HISTÓRIA

1.2.1 A ORIGEM DOS PRAGUICIDAS

Os praguicidas são empregados desde a antiguidade e surgiram com a necessidade de se protegerem as colheitas dos ataques dos insetos, que a cada ano comprometiam uma parcela maior da produção. Com o passar do tempo, foram se tornando mais necessários, a fim de atender à demanda crescente de alimentos.

Com a evolução da ciência, surgiram os primeiros produtos sintéticos. A partir da década de 40, apareceria uma primeira classe de praguicidas reunindo características consideradas fantásticas. Em baixas doses, resultavam em ação rápida e longo efeito residual, com a vantagem de serem menos tóxicos para o homem do que os demais praguicidas disponíveis. O lançamento do DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano) significava para muitos uma revolução no controle de pragas e seria responsável, juntamente com os adubos químicos, pelo suposto milagre da agricultura com safras recordes e produção em solos praticamente estéreis.

Além do uso nos campos, o DDT mostrou-se eficaz nas cidades para o controle de insetos vetores ou incômodos, sendo aplicado pelo governo de vários países da Europa e Américas. Surgia, então, o termo DEDETIZAÇÃO, que viria a tornar-se popular, anos mais tarde, com empresas particulares oferecendo este serviço. O impacto inicial desse produto na área da Saúde e na da Agricultura proporcionou, inclusive, ao descobridor das propriedades inseticidas do DDT, Paul Müller, pesquisador da companhia suíça Geigy, o Prêmio Nobel de Química em 1948.

Enquanto por todo o mundo ampliava-se o uso do DDT, surgiam outros praguicidas organoclorados cada vez mais eficientes, de longo efeito residual e com doses ainda menores de aplicação.

1.2.2 OS SINAIS DE ADVERTÊNCIA

Já a partir da década de 50, surgiram novas classes de praguicidas que passariam a ocupar, nos anos seguintes, o lugar dos organoclorados, pois pesadas doses destes já não conseguiam controlar os insetos em diversas partes do mundo, configurando o que viria a ser chamado de **resistência**. Estudos posteriores demonstrariam que, em uma população natural, existem indivíduos cuja suscetibilidade a substâncias tóxicas varia em diferentes níveis. A continuidade do uso dos praguicidas

seleciona os indivíduos mais tolerantes, promovendo o fracasso da ação tóxica do produto².

Outro problema que começava a ser discutido era o da persistência dos organoclorados nos organismos vivos; descobriu-se que estes praguicidas não eram metabolizados pelos animais, ficando acumulados por anos nos tecidos. Vestígios de DDT foram encontrados em animais que viviam em locais onde o produto nunca foi aplicado, como na Região Ártica, mostrando que o mesmo entra na cadeia alimentar, contaminando a fauna de maneira irreversível a curto prazo.

1.2.3 EM BUSCA DA MODERNIDADE

As pesquisas continuavam e novos compostos surgiram a cada ano. Na década de 70 nasciam os piretróides, produtos sintéticos análogos aos componentes obtidos a partir de substâncias vegetais. Estudavam-se também métodos de aplicação mais apropriados e uma política de uso racional dos praguicidas que respeitasse o ambiente. Foram desenvolvidos métodos e equipamentos específicos, bem como produtos que atendessem às exigências do uso urbano, onde se aplicam praguicidas em áreas fechadas freqüentadas por pessoas com altos níveis de suscetibilidade, como crianças e alérgicos.

Os praguicidas urbanos tinham agora que atender a maiores exigências quanto à segurança e persistência no ambiente. As leis especificavam quais produtos poderiam ser aplicados nas cidades, exigindo-se na sua composição uma maior pureza dos componentes ativos e solventes, diferentes dos usados na agricultura, já que estes eram específicos para aplicação em áreas abertas e ventiladas.

Um fato interessante é que, apesar de parecer óbvio, apenas nos anos 70 passaram a ser adotadas práticas que visavam a preservar o ambiente e a saúde das pessoas expostas a praguicidas.

Com todos estes aperfeiçoamentos e novos conceitos se popularizando, desponta nos consumidores tendência à opção por empresas qualificadas, que fossem além da simples “pulverização de rodapés”. Surge, então, o termo DESINSETIZAÇÃO para designar o controle de insetos, iniciando-se uma nova era, na qual procura-se solucionar os problemas de maneira mais ampla, levando em conta outros fatores além do tamanho da área a ser tratada.

² Atualmente, a OMS empenha-se em registrar a ocorrência de espécies resistentes e define metodologias para a sua detecção. A resistência, sendo um fator genético, é reversível e a suspensão de um produto por um determinado tempo recompõe a população atingida, que pode tornar-se novamente suscetível ao produto. Por tais razões, os praguicidas devem ser usados em suas menores concentrações letais e devem-se adotar medidas preventivas que dificultem o uso desnecessário. A resistência é definida como a capacidade de uma população superar o efeito tóxico de uma substância, geralmente letal a gerações precedentes. É uma característica hereditária apresentada apenas por populações já dotadas dos fatores de resistência e não, como se supunha no passado, por habitat ou por ação mutagênica.

2 CLASSIFICAÇÃO

Há muitas formas de classificar os praguicidas, entre elas: finalidade, modo de ação, persistência, deslocamento, duração do efeito do tratamento, toxicidade, origem, grupo químico.

2.1 QUANTO À FINALIDADE

Destacam-se:

- ACARICIDA: de combate aos ácaros (incluem os carrapaticidas);
- ESCORPIONICIDAS: de combate aos escorpiões;
- INSETICIDA: de combate aos insetos;
- MOLUSCICIDA: de combate aos moluscos;
- NEMATICIDA: de combate aos nematóides;
- RODENTICIDA: de combate aos roedores;
- VAMPIRICIDA: de combate aos morcegos.

O presente trabalho estará centrado no detalhamento dos inseticidas e moluscicidas de uso na área da Saúde.

Os inseticidas também são subdivididos quanto à idade do agente em:

- ADULTICIDA: de combate aos insetos adultos;
- LARVICIDA: de combate às larvas dos insetos;
- OVICIDA: atuam nos ovos dos insetos.

2.2 QUANTO AO MODO DE AÇÃO

- CONTATO: resultante da absorção pelo tegumento do organismo alvo em borrifações residuais ou espaciais;
- INGESTÃO: o praguicida age e penetra no organismo alvo através da via oral;

- FUMIGANTE: alcança o organismo alvo na forma de vapor, através de suas vias respiratórias.

Convém salientar que alguns praguicidas possuem múltiplos mecanismos de ação.

2.3 QUANTO À PERSISTÊNCIA

Os praguicidas, quanto à persistência, são classificados segundo a meia vida, que é o tempo necessário, após aplicado, para que tenha sua eficácia reduzida à metade. Consideram-se persistências:

- CURTA: até 90 dias;
- MÉDIA: de 91 a 180 dias;
- LONGA: maior que 180 dias.

2.4 QUANTO AO DESLOCAMENTO

O deslocamento do praguicida no ambiente durante sua meia vida pode ser:

- PEQUENO: até 20 cm;
- MÉDIO: de 21 a 60 cm;
- GRANDE: maior que 60 cm.

2.5 QUANTO À DURAÇÃO DO EFEITO DE TRATAMENTO

- EFEITO RESIDUAL: o ingrediente ativo aplicado num determinado local, permanece em dosagens letais para um organismo alvo por um tempo prolongado (algumas semanas ou meses);
- EFEITO INSTANTÂNEO (“knockdown”): logo que aplicado, o efeito é imediato sobre o organismo que se quer combater.

2.6 QUANTO À TOXICIDADE

Com o objetivo de distinguir seu grau de toxicidade, os praguicidas são classificados em quatro classes toxicológicas.

A classificação toxicológica é baseada na identificação do componente de risco referente a uma substância química e diferencia a toxicidade dos praguicidas, com base no ingrediente ativo e sua formulação. As toxicidades aguda oral, dérmica (DL50) e inalatória (CL50) para ratos em relação aos praguicidas foram o princípio fundamental da classificação (ver Seção 5.3.1, Capítulo I), sendo que valores de DL50 dérmica tiveram uma forma de classificação mais rígida do que os valores da DL50 oral.

Os critérios para a classificação toxicológica, segundo aOMS, estão indicados no Quadro 1.

Quadro 1: Classificação toxicológica de praguicidas quanto à periculosidade.

CLASSE	CATEGORIA	DL 50 (mg/kg)			
		ORAL		DÉRMICA	
		FORMULAÇÕES		FORMULAÇÕES	
		SÓLIDAS	LÍQUIDAS	SÓLIDAS	LÍQUIDAS
Ia	Extremamente tóxico (tarja vermelha)	< 5	< 20	< 10	< 40
Ib	Altamente tóxico (tarja amarela)	5 a 50	20 a 200	10 a 100	40 a 400
II	Moderadamente tóxico (tarja azul)	50 a 500	200 a 2000	100 a 1000	400 a 4000
III	Levemente tóxico (tarja verde)	> 500	> 2000	> 1000	> 4000

Fonte: OMS

Considerando-se as constantes variações das normas, sugere-se, quando necessário, a verificação da vigente, em publicações oficiais.

Pode-se observar que produtos idênticos se distinguem na classificação de acordo com a sua formulação, sendo considerados mais tóxicos os de formulações sólidas quando comparadas com formulações líquidas. É importante ressaltar que a classificação toxicológica de uma substância ou formulação não depende de todos os dados toxicológicos estarem na mesma classe, o produto será classificado segundo o dado mais agravante.

A extrapolação exata dos valores da DL50 obtidos em animais de laboratório para o ser humano é impraticável. O Quadro 2, apesar de não ter fundamentação científica adequada, é bem conhecido em toxicologia, permitindo uma estimativa grosseira da quantidade suficiente de produtos diversos para matar uma pessoa adulta.

Quadro 2: DL50 oral para animal de laboratório e dose letal provável para o homem.

DL50 ORAL PARA ANIMAL DE	DOSE LETAL PROVÁVEL
--------------------------	---------------------

LABORATÓRIO (mg/kg)	PARA O HOMEM
< 1	algumas gotas
1-50	uma colher de chá
50-500	30 g ou 30 mL
0,5 - 5 g	500 g ou 500 mL
5 g - 15 g	1 kg ou 1 L
> 15 g	> 1 kg ou > 1 L

2.7 QUANTO À NATUREZA QUÍMICA

Quimicamente, os praguicidas são classificados como compostos inorgânicos ou orgânicos.

- INORGÂNICOS:

Embora conhecidos pelos povos gregos, romanos e chineses muitos séculos antes da nossa era (arsênico e enxofre), o uso moderno dos inseticidas data de 1867, quando um produto chamado verde-Paris foi preparado comercialmente e usado contra um grande número de pragas. Após essa data, outros produtos inorgânicos apareceram, como aqueles à base de bário, boro, flúor, antimônio, tálio, chumbo, cádmio, mercúrio, além da calda sulfocálcica e os óleos minerais. Como desvantagens, destacam-se sua acumulação nos tecidos orgânicos, estabilidade e longa persistência no ambiente por serem à base de metais. Possuem alta toxicidade e não têm antídotos. Sua importância reduziu-se bastante com o aparecimento dos praguicidas orgânicos; hoje não totalizam 10% dos produtos em uso.

- ORGÂNICOS:

Os praguicidas orgânicos (denominados assim devido à presença do átomo de carbono na fórmula) constituem o grupo de maior importância. São divididos em SINTÉTICOS (compostos produzidos pelo homem) e NATURAIS.

A utilização pelo homem de compostos orgânicos naturais é remota. Os de origem vegetal constituem a maioria deste grupo, sendo os mais conhecidos os piretros, utilizados muito na antiguidade, obtidos a partir de macerado de flores de *Chrysanthemum*, com ação nervosa paralisante reversível. Além dos compostos de origem vegetal, podem-se citar os de origem animal e os derivados do petróleo.

A descoberta dos compostos orgânicos sintéticos possibilitou a geração de imensa gama de produtos orgânicos, classificados como organoclorados, clorofosforados, organofosforados, carbamatos, piretróides, dinitro compostos, cloronitrofenol, etc.

As características dos principais grupos químicos utilizados na área da Saúde, nas atividades de controle de vetores, estão indicadas nos Quadros 3, 4, 5 e 6.

Quadro 3: Características dos organoclorados.

ORGANOCLORADOS
Constituem o grupo pioneiro dos praguicidas sintéticos. De largo uso agrícola e domiciliar, os organoclorados desempenharam papel marcante no combate a organismos nocivos ao homem, com repercussões sociais e econômicas importantes. Foram desenvolvidos durante a 2ª Guerra Mundial, para proteção contra malária, tifo exantemático e outras enfermidades transmitidas por insetos, bem como para o controle de enorme quantidade de espécies prejudiciais à lavoura, sendo considerados na época uma panacéia. Com o advento de legislações restritivas em muitos países, por sua persistência ambiental, tendência a acúmulo no organismo e o aumento da resistência dos insetos, diminuiu-se a sua utilização. No Brasil, o uso dos organoclorados é proibido para o uso agrícola, sendo somente autorizado para órgãos públicos responsáveis pelas Campanhas de Saúde (Portaria n.º 329 de 2/9/85 do Ministério da Agricultura), embora atualmente esteja também em desuso por estes últimos.
ESTRUTURA MOLECULAR: Corresponde a dos hidrocarbonetos clorados, ainda que, além do cloro, alguns deles possuam oxigênio. São derivados do clorobenzeno, do ciclohexano ou do ciclodieno.
PERSISTÊNCIA/DEGRADAÇÃO: Atualmente são muito criticados, dada a sua longa persistência no ambiente (até 30 anos no solo) e a acumulação nas cadeias alimentares. Devido à notável resistência ao ataque de microrganismos e à alta estabilidade de grande parte dos organoclorados à ação da luz solar e temperatura ambiente, não são degradados facilmente, o que leva à contaminação do meio, quebrando o equilíbrio biológico.
MODO DE AÇÃO: Atuam por ingestão e contato, bloqueando a transmissão dos impulsos nervosos.

Quadro 4: Características dos organofosforados.

ORGANOFOFORADOS
Desenvolvidos na década de 40, foram os primeiros a substituírem os representantes do grupo dos organoclorados, aos quais os insetos já apresentavam resistência. Possuem uma ampla gama de produtos agrícolas e sanitários, desde os extremamente tóxicos até aqueles com baixa toxicidade, como o temephos, que tem seu uso permitido em água potável. Na área da Saúde têm sido bastante usados, dada a sua eficiência. No entanto, este grupo é responsável por grande número de intoxicações e mortes no país.
ESTRUTURA MOLECULAR: São ésteres, amidas ou derivados tiol dos ácidos de fósforo (ácido fosfórico, ácido tiofosfórico, ácido ditiofosfórico e outros), contendo várias combinações de carbono, hidrogênio, oxigênio, fósforo, enxofre e nitrogênio. Os organofosforados possuem vários grupos segundo sua estrutura, estando entre os mais numerosos os fosfatos (dicitrivos), fosforotioato (fenitrothion, temephos) e fosforoditioato (malathion, dimetoato).
PERSISTÊNCIA/DEGRADAÇÃO: São biodegradáveis, sendo, portanto sua persistência curta no solo, 1 a 3 meses. O principal meio de degradação no ambiente parece ser a hidrólise sob condições de alcalinidade. Muitos inseticidas organofosforados são instáveis em pH menor que 2, sendo a maioria mais estável na faixa de pH do ambiente (pH 3-6). É importante que estes compostos sejam estáveis em pH neutro, por causa de suas formulações em óleos concentrados, solventes miscíveis em água, grânulos inertes, para aplicação direta ou após dispersão em água. Em algumas circunstâncias do processo de oxidação de fosforotioato, por serem mais voláteis e tóxicos, podem transformar-se em fosfatos, resultando em composto potencialmente perigoso. Isto pode ocorrer quando os praguicidas são armazenados sob altas temperaturas. Também, uma isomerização associada com perigo tóxico tem sido observada durante a estocagem de algumas formulações de malathion, particularmente sob condições climáticas quentes e úmidas, tornando-o notavelmente potencializado.
MODO DE AÇÃO: O modo de ação é por contato e ingestão. Agem como inibidores das enzimas colinesterases, causando o aumento dos impulsos nervosos, assim podendo ocasionar a morte.

Quadro 5: Características dos carbamatos.

CARBAMATOS
Os primeiros carbamatos foram postos no mercado por volta de 1950. Apresentam um pequeno espectro de atividade inseticida.
ESTRUTURA MOLECULAR: São praguicidas orgânicos derivados do ácido carbâmico. Três classes de carbamatos são conhecidos: carbamatos inseticidas (e nematicidas), carbamatos herbicidas e carbamatos fungicidas. Os carbamatos usados como inseticidas (e nematicidas) são derivados do éster de ácido carbâmico.
PERSISTÊNCIA/DEGRADAÇÃO: Em geral, são compostos instáveis. Muitos fatores influenciam a degradação dos carbamatos, como a umidade, temperatura, luz, volatilidade. Carbamatos são metabolizados por microrganismos, plantas e animais ou degradados na água e no solo, especialmente em meio alcalino. Ocorre decomposição com a formação de amônia, amina, dióxido de carbono, fenol e álcoois.
MODO DE AÇÃO: Com ação de contato e ingestão, são igualmente inibidores das enzimas colinesterases, embora por mecanismo diferente dos organofosforados.

Quadro 6: Características dos piretróides.

PIRETRÓIDES
Os piretróides foram descobertos a partir de estudos que procuravam modificar a estrutura química das piretrinas naturais, e, uma vez que apresentavam maior capacidade letal para os insetos, propriedades físicas e químicas muitos superiores, maior estabilidade à luz e calor e menor volatilidade, despertaram o interesse dos cientistas.
Foram introduzidos no mercado em 1976 e ainda que sejam mais caros por unidade de peso em relação aos outros praguicidas, os piretróides têm sido bastante empregados na área da Saúde e na Agricultura. Isto ocorre devido à alta eficiência, sendo necessárias menores quantidades de produto ativo, resultando em menor contaminação nas aplicações. Com isso, vêm tomando rapidamente o lugar dos organofosforados. Outra vantagem destes praguicidas é que eles admitem a sinergia, ou seja, a potencialização pela adição de um sinergista, dando lugar a um aumento da eficácia. Geralmente seguros para mamíferos, algumas substâncias tem alto “knockdown”, com boa mortalidade.
ESTRUTURA MOLECULAR: São compostos sintéticos análogos aos componentes obtidos a partir dos piretros, extraídos do crisântemo.
PERSISTÊNCIA/DEGRADAÇÃO: Os piretróides sintéticos têm boa estabilidade sob luz e temperatura ambiente. Degradam-se por hidrólise e oxidação, sendo caracterizados também pela rápida degradação por microrganismos do ambiente, não se registrando acumulação de resíduos ou esta alcança níveis não detectáveis.
MODO DE AÇÃO: São os compostos de mais rápida ação na interferência da transmissão de impulsos nervosos. Podem possuir efeito repelente, espantando os insetos ao invés de eliminá-los.

3 FORMULAÇÕES

Normalmente o **ingrediente ativo** (ia) ou princípio ativo (composto químico destinado a debelar a praga) isoladamente não é apropriado para aplicação direta no ambiente.

O praguicida necessita estar em **formulação**, forma conveniente para uso efetivo e seguro. A formulação permite mesclar o produto de grau técnico com elementos inertes, sólidos ou líquidos (como óleo, água e outros solventes, pós ou outros adjuvantes e aditivos), de modo que tenha a concentração adequada, facilitando, assim, a sua manipulação, aplicação e transporte, bem como a dispersão, para um melhor desempenho sobre o vetor de doença ou praga a ser controlada.

As formulações podem, entre outras, conter substâncias como:

- agentes molhantes (permitem a mistura do pó molhável com a água);
- dispersantes (permitem que os praguicidas se distribuam uniformemente sobre a superfície tratada);
- suspensores (mantêm a suspensão das partículas);
- emulsionantes ou emulsificantes (permitem que praguicidas à base de óleos, como concentrados emulsionáveis, se misturem com água pela formação de uma emulsão¹).

Existem diversos tipos de formulações no comércio, inclusive produtos de formulações diferentes com o mesmo ingrediente ativo. Nas operações de controle químico, emprega-se grande variedade de praguicidas, sendo a escolha dos princípios ativos, respectivas formulações e concentrações baseada na espécie a ser combatida, sua suscetibilidade ao produto, fase alvo do ciclo de vida, forma de aplicação, equipamentos envolvidos, eficácia dos produtos, relação custo/benefício, risco para a população humana e impacto no ambiente. O importante é que o praguicida selecionado tenha toxicidade baixa para os mamíferos e alta para os organismos alvos. Nas Seções a seguir são apresentadas as principais formulações utilizadas na área da Saúde no estado de São Paulo.

¹ EMULSÃO: sistema heterogêneo de duas ou mais fases líquidas, no qual gotículas de um líquido estão dispersas em outro líquido.

3.1 FORMULAÇÕES NÃO COMERCIAIS

- PRODUTO TÉCNICO: substância obtida diretamente da matéria prima por processos químicos, físicos ou biológicos, representando, portanto, a forma mais pura que se pode produzir comercialmente. Serve para o preparo das formulações comerciais, podendo às vezes ser aplicado na sua forma pura. Aparece sob diferentes aspectos físicos: líquido, sólido, pastoso e gasoso.
- PADRÃO ANALÍTICO: utilizado para controlar a qualidade das preparações formuladas, quer para a confirmação das especificações fornecidas pelos fabricantes, quer para a fiscalização.

3.2 FORMULAÇÕES COMERCIAIS

Apresentam-se principalmente sob as formas líquida ou sólida.

Nas formulações **líquidas**, produzidas como soluções, emulsões ou suspensões, o ingrediente ativo é diluído em solventes especiais e formulado de modo que possibilite a posterior diluição do produto.

As formulações **sólidas**, nas formas de pó, granulado ou isca, podem ser aplicadas diretamente ou preparadas em campo com a prévia diluição. Na forma de pó, o praguicida é formulado através da mistura do grau técnico com o apropriado pó inerte, com características especiais, de forma a permitir um bom polvilhamento ou uma boa suspensão, quando misturado em água.

3.2.1 FORMULAÇÕES PARA DILUIÇÃO EM ÁGUA

- CONCENTRADO EMULSIONÁVEL (CE): formulação líquida homogênea para aplicação após diluição em água, do que resulta emulsão, geralmente de aspecto leitoso. É constituído de princípio ativo, emulsionante e o solvente.

- SUSPENSÃO CONCENTRADA (SC) (“flowable”): formulação constituída por uma suspensão² estável de ingrediente ativo, agente molhante, dispersante e suspensor em água, para aplicação após diluição em água.
- PÓ SOLÚVEL (PS): formulação sólida constituída de pó, para aplicação após a mistura do ingrediente ativo em água, sob a forma de solução³, podendo, porém conter ingrediente inerte insolúvel.
- PÓ MOLHÁVEL (PM): formulação sólida, na forma de pó, para aplicação sob a forma de suspensão², normalmente de baixa concentração, após a dispersão em água. O pó molhável é amplamente utilizado em tratamentos nos quais se deseja efeito residual. É constituído do princípio ativo e de pós inertes que facilitam a mistura do produto comercial em água: agente molhante, dispersante e suspensor. Produtos com esse tipo de formulação devem ser primeiramente misturados com uma pequena quantidade de água para formar um creme homogêneo e então colocados no tanque do pulverizador, que já deverá estar parcialmente cheio de água, completando-se então o volume do recipiente. Essa mistura é então aplicada em pulverizações, devendo ser agitada continuamente, para que o pó não se deposite no fundo do pulverizador. É de fácil aplicação e evita perdas em superfícies porosas.
- MICROENCAPSULADO: é o princípio ativo em microcápsulas (poliamida) com agente molhante, dispersante e suspensor.

3.2.2 FORMULAÇÃO PARA DILUIÇÃO EM OUTROS SOLVENTES

- SOLUÇÃO NÃO AQUOSA: constituída do princípio ativo diluído ou não em pequena quantidade de veículo especial, para aplicação direta e específica em equipamentos de nebulização a Ultra Baixo Volume (UBV), em que o ingrediente ativo é, em altas concentrações, diluído em óleo ou solventes especiais, ou equipamentos de

² SUSPENSÃO: A suspensão é um sistema turvo disperso, integrado por dois elementos insolúveis um no outro, um sólido e outro líquido (normalmente a partir da mistura de um pó molhável com água). Uma suspensão pode separar-se em seus elementos, o sólido e o líquido, por sedimentação, quando deixada em repouso (estratificação) ou por filtração. Sua estabilidade depende em grande parte do tamanho das partículas sólidas. Geralmente as suspensões são aplicadas através de pulverizadores manuais nos tratamentos residuais intradomiciliares.

³ SOLUÇÃO: Mistura homogênea de duas substâncias distribuídas molecularmente uma na outra, sem que possam ser separadas por procedimentos mecânicos. Uma solução pode ser constituída por um sólido num líquido (como o pó solúvel em água), líquido num líquido ou gás num líquido. As soluções podem ser diluídas, concentradas ou saturadas. As diluídas são utilizadas para tratamentos residuais intradomiciliares e para termonebulização. As soluções concentradas são utilizadas para aplicação de UBV (ou mesmo o grau técnico). As soluções saturadas não têm aplicação na área da Saúde face à alta concentração de ingrediente ativo e sua instabilidade.

termonebulização (FOG), em que há menor concentração de ingrediente ativo diluído no solvente (geralmente óleos).

3.2.3 FORMULAÇÕES PARA APLICAÇÃO DIRETA

- PÓ SECO (P): formulação sólida, uniforme, sob a forma de pó, para aplicação direta, através de polvilhamento. Nesta formulação, o ingrediente ativo é misturado a um pó inerte, como talco ou argila, na concentração em que será aplicado. É conhecido ainda como "pó seco simples" (por motivo de já estar pronto para uso) e também resumidamente como "pó". É destinado ao tratamento de locais onde a aplicação de líquido danifique instalações ou mesmo provoque acidentes, como instalações elétricas. Quase todos os praguicidas têm uma formulação comercial sob esta forma. O pó seco é usado somente na forma seca.
- GRANULADO (GR) : formulação sólida, uniforme, sob a forma de granulado com dimensões bem definidas, geralmente na faixa de 0,3 a 0,6 mm, para aplicação direta. Contém o princípio ativo mais o material inerte na forma de grânulos (areia) envolvidos por uma proteção. Geralmente essa formulação tem como objetivo liberar o ingrediente ativo de forma lenta e controlada.
- ISCA: formulação sólida, uniforme, sob diversas formas, contendo o ingrediente ativo mais o material atrativo (geralmente alimento), para aplicação direta e destinada a atrair o alvo desejado e ser ingerido por ele.

4

PRINCIPAIS PRAGUICIDAS UTILIZADOS NO CONTROLE DE VETORES E HOSPEDEIROS INTERMEDIÁRIOS NO ESTADO DE S. PAULO

Os principais praguicidas utilizados atualmente na área da Saúde estão indicados no Quadro 7.

Para a identificação de uma formulação há uma maneira padronizada para a indicação do nome comercial, a concentração de ingrediente ativo e o tipo de formulação. Menciona-se em primeiro lugar o nome comercial do praguicida, seguido pela proporção (em porcentagem) em que participa o ingrediente ativo e as iniciais que indicam o tipo de formulação. Ex.: XXX 20 CE. Indica que se trata de um concentrado emulsionável que contém 20 gramas de ingrediente ativo em cada 100 mL de formulação preparada (20 % m/v). A concentração dos praguicidas também é indicada pela quantidade em gramas do ingrediente ativo contida em cada litro de formulação. Ex.: XXX 500 E. Apresenta 500 gramas de ingrediente ativo em cada litro de formulação, que misturados em água irão produzir uma emulsão (500 g/L). Dessa forma, para conhecer a concentração do princípio ativo numa determinada formulação, é necessário verificar sua composição no rótulo. É importante ressaltar que a concentração deste em uma formulação comercial é diferente da concentração final da calda que será aplicada no campo.

Quadro 7: Quadro sinóptico dos praguicidas utilizados atualmente no controle de vetores e hospedeiros intermediários no estado de São Paulo.

TIPO DE PRAGUICIDA	GRUPO QUÍMICO	INGREDIENTE ATIVO	FORMULAÇÃO	CONCENTRAÇÃO DO ia	CLASSE TOXICO LÓGICA	ORGANISMO ALVO (1)	MODO DE AÇÃO	FORMA DE APLICAÇÃO
Inseticida	Organo fosforado	Fenitration	Pó Molhável	40%	III	<i>Aedes</i> (adulticida, larvicida)	Contato	Pulverização de superfícies
		Malation	Grau técnico (UBV)	93% a 96%	III	<i>Aedes</i> (adulticida)	Contato	Nebulização
		Temefos(2)	Granulado	1%	III	<i>Aedes</i> (larvicida)	Ingestão	Lançamento
	Piretróide	Cipermetrina	Concentrado Emulsionável	20% 25%	II	<i>Aedes</i> (adulticida)	Contato	Nebulização
			Pó molhável	40%	III	Triatomíneos, Anofelinos, Flebotomíneos	Contato	Pulverização de superfícies
		Deltametrina	Concentrado Emulsionável	2,5%	III	Triatomíneos, Anofelinos, Flebotomíneos, <i>Aedes</i> (adulticida)	Contato	Pulverização de superfícies e Nebulização
			Suspensão Concentrada	2,5% 5%	III	Triatomíneos (adulticida)	Contato	Pulverização de superfícies
	Biológico	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Suspensão Aquosa	1,6%	IV	Simulídeos, Culicídeos (larvicida)	Ingestão	Gotejamento e Pulverização
Moluscicida		Sal de niclosamida etanolamina	Pó Molhável	70%	III	Planorbídeos	Contato	Pulverização de coleções hídricas

(1) *Aedes*: vetor da febre amarela e dengue; Culicídeos: mosquitos em geral (vetores da dengue, febre amarela, malária, filariose e outros); Simulídeos: borrachudos; Triatomíneos: vetores da doença de Chagas; Anofelinos: vetores da malária; Flebotomíneos: vetores da leishmaniose; Planorbídeos: hospedeiros intermediários da esquistossomose (caramujos).

(2) O larvicida químico temefos pode ser aplicado em água potável devido sua baixa toxicidade e pequenas doses empregadas. A dose do ingrediente ativo de granulado é liberada lentamente podendo-se trocar a água do recipiente por várias vezes, mantendo-se ainda uma dose letal para as larvas por um período médio de 3 meses. Para águas poluídas por material orgânico ou com muita vegetação a dose aplicada deve ser a mesma, porém a degradação ocorrerá mais rapidamente diminuindo o efeito residual.

5 TOXICOLOGIA DE PRAGUICIDAS

Toxicologia é uma ciência multidisciplinar, que estuda a interação entre o organismo e um agente químico capaz de produzir uma resposta prejudicial, destruindo uma vida ou comprometendo uma função.

Os praguicidas químicos integram o conjunto das substâncias “xenobióticas” (estrangas ao organismo) e são considerados agentes tóxicos. Todos apresentam um certo grau de toxicidade, podendo provocar danos aos organismos.

A interação de um agente tóxico, como o praguicida, com o organismo provoca diversos sinais ou sintomas específicos e é denominada **intoxicação**.

Existem três tipos de intoxicação: aguda, subcrônica e crônica. Na **intoxicação aguda**, os sintomas surgem rapidamente, no máximo algumas horas após um curto período de exposição aos produtos tóxicos. Pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave, dependendo da quantidade de substância absorvida e da sensibilidade do organismo. A **intoxicação subcrônica** ocorre por exposição moderada ou pequena a produtos altamente tóxicos ou medianamente tóxicos e tem aparecimento mais lento. Os sintomas são subjetivos e vagos, tais como dor de cabeça, fraqueza, mal-estar, dor de estômago, sonolência, entre outros. A **intoxicação crônica** caracteriza-se por surgimento tardio, após meses ou anos, por exposição pequena ou moderada a um ou múltiplos produtos tóxicos, acarretando danos irreversíveis, do tipo paralisias e câncer, entre outros.

A intoxicação não é reflexa de uma relação simples entre o produto e a pessoa exposta. Vários fatores participam de sua determinação, como:

- as características químicas e toxicológicas do produto;
- a concentração ambiental e/ou a dose de exposição do agente químico (principal fator de toxicidade em toda exposição profissional ou acidental);
- vias de absorção;
- grau de exposição (depende da quantidade de partículas de produto que ficam suspensas no ar e entram em contato com o trabalhador);
- tempo de exposição;
- freqüência da exposição;

- suscetibilidade individual (condição intrínseca de o organismo reagir frente a uma agressão por um agente químico);
- exposição a um único produto ou a vários deles.

5.1 VIAS DE ABSORÇÃO

Do ponto de vista toxicológico, um agente poderá apresentar-se fisicamente como um líquido, sólido ou gasoso (névoas e vapores). Os gases oferecem elevado perigo pelo fato de serem inalados rapidamente para os pulmões. Agentes químicos, sob a forma de partículas sólidas ou gotículas, oferecem também risco à saúde por inalação, ingestão e contato com a pele. As principais vias de absorção responsáveis pelas intoxicações originadas pelo manuseio e/ou uso inadequado de agentes tóxicos constam nas Seções seguintes.

5.1.1 VIA CUTÂNEA (DÉRMICA)

A via dérmica é a porta de entrada mais freqüente das intoxicações por praguicidas, principalmente através das mãos, braços, pescoço, face e couro cabeludo que estão particularmente expostos quando se manipulam produtos. Olhos, boca e língua também são bastante vulneráveis.

A absorção ocorre através do contato do produto (pó, líquido ou gás) com a pele, por respingos, névoa de pulverização ou pelo uso de roupas contaminadas.

A absorção do agente tóxico por via dérmica depende de fatores como formulação, tempo de exposição, hidro e lipossolubilidade, grau de ionização, tamanho da molécula e hidrólise do composto nas condições de pH da epiderme e derme, estados de hidratação da camada de queratina, umidade ambiental, temperatura do corpo e do ambiente, luz solar.

Quando um agente tóxico entra em contato com a pele, pode:

- ser barrado efetivamente pelo suor ou pela própria pele;
- reagir com a superfície da pele produzindo uma irritação primária;
- combinar-se com proteínas dos tecidos e produzir uma sensibilização;
- penetrar através da pele e ingressar na corrente sangüínea.

Como a transpiração aumenta a absorção através da pele, devem ser tomados cuidados especiais em dias quentes.

5.1.2 VIA RESPIRATÓRIA (INALATÓRIA)

A via inalatória é uma das principais vias de entrada de praguicidas no organismo em aplicações que produzem gases, vapores, fumos, fumaças, neblinas, poeiras, principalmente se realizadas em espaços confinados ou sob condições inadequadas de arejamento.

Temos como agentes facilitadores do processo de intoxicação, a extensa área alveolar (uma pessoa adulta pode ter aproximadamente 700 milhões destes alvéolos), altamente permeável e ricamente vascularizada. Quando uma partícula consegue chegar até um alvéolo, este é inutilizado, impedindo a ocorrência da troca gasosa, possibilitando a penetração dos gases tóxicos no sangue. Quanto mais alvéolos estiverem inutilizados, maiores as evidências das doenças pulmonares.

Para uma partícula ou gotícula ser inalada e atingir os pulmões (alvéolos), é necessário que a mesma tenha diâmetro menor do que 1 micra. Portanto, cuidados devem ser adotados, como o uso de máscaras apropriadas, para reduzir o risco de intoxicação por inalação, quando do emprego das nebulizações térmicas ou frias a Ultra Baixo Volume (UBV). Ambas produzem gotas de pequeno diâmetro, sendo que em parte, as gotículas aspergidas, nos dois tipos de nebulização, possuem diâmetros inferiores a 10 micrometros (ver Seção 1.4, Capítulo II).

Os equipamentos de pulverização com bico em leque, utilizados nas borrifações de ação residual, no entanto, mesmo produzindo gotículas com tamanho médio ao redor de 200 micrometros, também podem causar intoxicações. Tais gotículas ficam retidas nas mucosas do trato respiratório alto (nariz e faringe), são deglutidas e podem, por via digestiva, ser absorvidas.

5.1.3 VIA DIGESTIVA (ORAL)

Constitui o meio menos provável de intoxicação em situação de uso normal. No entanto, imprudências como comer, beber, fumar com as mãos contaminadas, ou mesmo, guardar produtos em embalagens não originais, que podem ser confundidas com alimentos ou bebidas, podem levar à ingestão acidental, que é particularmente perigosa. A absorção dos princípios ativos ingeridos é rápida, o que significa que tais intoxicações podem ser fatais se não tratadas imediatamente.

Diversos fatores influenciam a absorção de substâncias químicas pela parede gastrointestinal: formulação, solvente e propriedades físico-químicas do produto.

5.2 GRUPOS QUÍMICOS E VIAS DE ABSORÇÃO

As principais vias de absorção dos praguicidas pelo organismo humano, de acordo com o grupo químico, são indicados no Quadro 8.

Quadro 8: Vias de absorção pelo organismo humano dos praguicidas utilizados na área da Saúde.

ORGANOCLORADOS: São de apreciável absorção cutânea, já que são altamente lipossolúveis. São também absorvidos por via oral e respiratória.
ORGANOFOSFORADOS: São absorvidos por via dérmica, respiratória e digestiva. A absorção dérmica é a via principal de penetração nos envenenamentos ocupacionais, sendo tão tóxica como a via oral.
CARBAMATOS: As vias principais das intoxicações são oral, respiratória e dérmica.
PIRETRÓIDES: Por serem altamente lipófilos, os piretróides passam facilmente através das membranas celulares e se absorvem por via dérmica, respiratória e oral.

5.3 TOXICIDADE

As características tóxicas de uma substância ou composto químico são avaliadas por experimentações em animais de laboratório. A avaliação toxicológica do produto permite a detecção de possíveis efeitos graves para a saúde que possam impedir o registro e a utilização de um determinado praguicida. No caso presente, estará em foco a ação dos praguicidas sobre animais de sangue quente.

5.3.1 DADOS TOXICOLÓGICOS AGUDOS

A toxicidade aguda (produzida por dose única e excessiva, por qualquer via de absorção) é a maneira mais comum de expressar o poder letal de uma substância ou composto químico, sendo geralmente expressa como dose letal mediana 50 e concentração letal mediana 50.

5.3.1.1 DOSE LETAL MEDIANA 50 (DL50)

É a quantidade, em miligramas da substância por quilograma de peso corpóreo (mg/kg), necessária para provocar a morte em 50 % do lote de animais submetidos ao experimento.

Para o bioensaio da DL50, pelo menos 4 doses crescentes do produto químico são selecionadas, de tal maneira que a menor dose não provoque mortes e a dose maior provoque 100 % de mortalidade na amostra examinada. Assim, em geral, **quanto**

mais alta é a DL50 de um determinado praguicida, menor será risco de intoxicação.

Os bioensaios para a determinação da DL50 podem ser realizados pelas vias oral, dérmica, intraperitoneal, subcutânea, intravenosa e intramuscular. A **dose letal 50 % oral** (DL50 oral) é a dose única que provoca a morte de 50 % dos animais testados em até 14 dias após sua administração por via oral. A **dose letal 50 % dérmica** (DL50 dérmica) é a dose única que, após o contato por 24 horas com a pele (tanto intacta quanto escoriada), provoca a mortalidade de 50 % em até 14 dias após a administração. O animal eleito para este teste é o rato.

5.3.1.2 CONCENTRAÇÃO LETAL MEDIANA 50 (CL50 INALATÓRIA)

É utilizada para avaliar a toxicidade aguda pela via respiratória. É a concentração de uma substância química em mg/m³ no ambiente, capaz de provocar a morte em 50 % dos animais após uma exposição mínima de 60 minutos. Os testes são realizados em câmaras fechadas de volumes definidos nas quais uma aparelhagem apropriadaasperge uniformemente as substâncias em partículas com diâmetro igual ou inferior a 3 micrometros. O animal utilizado também é o rato.

5.3.2 DADOS TOXICOLÓGICOS CRÔNICOS

São informações a respeito da toxicidade acumulativa de um agente tóxico, obtidas pela exposição contínua a um produto durante um período prolongado.

5.3.2.1 ADMINISTRAÇÃO DO PRODUTO EM CURTO PRAZO

É a dose do produto químico, expressa em miligrama de praguicida por quilograma de peso corpóreo (mg/kg), que pode ser ingerida diariamente sem apresentar sinais ou sintomas. É obtida por administração de doses pequenas, diárias, do agente na dieta dos animais de experimentação (rato), por um período de 90 dias.

5.3.2.2 ADMINISTRAÇÃO DO PRODUTO EM LONGO PRAZO

São informações toxicológicas obtidas a partir da administração de doses pequenas, diárias, do agente na dieta de ratos, durante período de tempo equivalente à metade da vida normal dos animais.

5.3.3 LESÕES OCULARES

Os dados toxicológicos neste caso, são obtidos a partir da instilação do agente nas mucosas oculares do animal, sem posterior lavagem dentro de 24 horas, e observação posterior por sete dias. Utiliza-se coelho.

5.3.4 LESÕES DÉRMICAS

Os dados toxicológicos são obtidos, neste caso, a partir da aplicação do agente na pele do animal (coelho), em dois sítios: um intacto e outro escoriado, sem que haja rompimento da rede capilar. A pele não é lavada dentro de 24 horas e a irritação é registrada em até 72 horas após a aplicação.

5.3.5 SENSIBILIZAÇÃO DÉRMICA

São dados toxicológicos obtidos a partir da exposição de animais a baixas concentrações do agente, tanto por contato dérmico como por injeções intradérmicas, com o objetivo de observar alterações imunológicas.

5.3.6 EFEITOS NEUROTÓXICOS

São dados obtidos a partir da administração oral de doses próximas à DL50, em galinhas Leghorn, observando-se alterações de comportamento e de controle motor durante 14 dias. Ao final do período de observação, os animais são sacrificados e o sistema nervoso central, incluindo o tecido mielínico, é submetido à análise histopatológica. São utilizadas aves, devido à maior sensibilidade do seu sistema nervoso central.

5.3.7 PROPRIEDADES CARCINOGENÍCAS

Os dados relativos à carcinogênese são obtidos a partir da administração de doses diárias do agente na dieta de ratos por período equivalente à metade da vida normal dos animais. Estes, ao final do experimento, são sacrificados e submetidos a exames histopatológicos. Os efeitos carcinogênicos devem ser observados em, no mínimo, duas espécies de animais de laboratório.

5.3.8 PROPRIEDADES TERATOGÊNICAS

Os efeitos sobre o feto são observados a partir da administração de doses diárias do agente na dieta de ratas, durante o período da organogênese, isto é, entre o 6.^º e o 16.^º dias de prenhez.

5.3.9 PROPRIEDADES MUTAGÊNICAS

Os efeitos mutagênicos em espermatozóides são obtidos a partir da administração intravenosa de doses diárias do agente tóxico em ratos machos, durante um período de cinco dias do pré-acasalamento.

5.3.10 EFEITOS TÓXICOS SOBRE A REPRODUÇÃO

Efeitos sobre a reprodução dos animais, quando o agente é administrado por três gerações consecutivas. Visa a observar o grau de reprodução, interesse sexual e fertilidade de ratos machos e fêmeas.

5.4 TOXICIDADE DOS PRAGUICIDAS

O Quadro 9 indica os efeitos tóxicos provocados pelos praguicidas de acordo com o grupo químico.

Quadro 9: Efeitos tóxicos provocados pelos praguicidas utilizados na área da Saúde.

ORGANOCLORADOS: Apresentam, dentre outros, efeito cancerígeno, mutagênico e neurotóxico. Nos casos agudos, atuam no sistema nervoso central (SNC), impedindo a transmissão nervosa normal, resultando em alterações do comportamento, do equilíbrio, da atividade da musculatura involuntária, distúrbios sensoriais e depressão dos centros vitais, particularmente da respiração (afetam o equilíbrio sódio/potássio). Tem ação estimulante sobre as enzimas metabolizantes de drogas. Ao penetrarem no organismo, têm efeito cumulativo e concentram-se nos tecidos adiposos, especialmente no abdômen, cérebro e fígado. A eliminação se faz pela urina, cabendo destacar também a eliminação pelo leite materno.

ORGANOFOSFORADOS: Ao penetrarem no organismo, os organofosforados não são acumulados nos tecidos, sendo facilmente degradados e excretados pela urina. No entanto, a toxicidade aguda é importante para os mamíferos. Todos os organofosforados agem como inibidores da enzima colinesterase, impedindo a atuação desta sobre a acetilcolina, provocando sérias consequências nos organismos animais. Os efeitos tóxicos dos organofosforados são devido ao grande acúmulo da acetilcolina nas terminações nervosas. A acetilcolina é um importante transmissor de impulsos nervosos, ou neurotransmissor. Em condições normais, o organismo a destrói, pela ação da colinesterase, quase instantaneamente à medida que ela vai sendo liberada,

dando origem à colina e ácido acético. Uma vez em excesso, é intensamente prejudicial, já que o funcionamento de glândulas, músculos e do sistema nervoso (inclusive o cérebro) é alterado.

CARBAMATOS: A principal forma de intoxicação de pessoas que tem contato excessivo com este praguicida é pela inibição da enzima colinesterase, de modo muito parecido com os praguicidas organofosforados. Este processo, no entanto, tem a diferença de não ser estável, ser geralmente reversível e muito mais rápido que no caso dos organofosforados.

Trabalhos experimentais mostraram que os carbamatos apresentam a dose eficaz mediana, ou dose que produz sinais clínicos em 50% dos animais de experiência, bem mais afastada da dose letal 50% (DL 50) do que os organofosforados. Com isso, embora as intoxicações possam ser igualmente graves, quando surgem os primeiros sintomas de intoxicação, a dose absorvida está bastante longe da dose letal, o que torna os carbamatos menos perigosos. A recuperação começa em pouco tempo já que estes são rapidamente metabolizados pelos organismos humanos e eliminados pela urina, não se acumulando no organismo.

Os praguicidas carbamatos possuem, além da inibição reversível da acetilcolinesterase, outros efeitos bioquímicos e farmacológicos, incluindo um decréscimo de atividade metabólica do fígado, alterações dos níveis de serotonina no sangue e um decréscimo da atividade da glândula tireóide.

PIRETRÓIDES: Os piretróides sintéticos atuam no sistema nervoso central e periférico, interagindo com os canais de sódio, tanto nos mamíferos quanto nos insetos. Em doses muito altas, despolarizam completamente a membrana da célula nervosa e bloqueiam a excitabilidade, podendo produzir danos permanentes ou durante um longo tempo nos nervos periféricos. Nas provas de laboratório, verifica-se que os piretróides sintéticos são bastante tóxicos para peixes e artrópodes aquáticos, assim como para as abelhas, porém na prática os efeitos adversos são pequenos. Para pássaros, a toxicidade destes praguicidas é baixa.

Os piretróides sintéticos são geralmente metabolizados no organismo dos mamíferos e excretados, não se acumulando nos tecidos.

MEDIDAS DE SEGURANÇA EM CONTROLE QUÍMICO

CAPÍTULO II

1

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIs)

Os equipamentos de proteção individual (EPIs), destinados a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador, são regulamentados pela NR 6 - *Equipamento de Proteção Individual*, da Portaria n.º 3.214 de 08/06/78 do Ministério do Trabalho. Sua utilização constitui-se em medida de segurança de importância nas operações com praguicidas e deverão ser selecionados após uma criteriosa análise de riscos, procurando-se atender aos padrões de proteção e conforto, além de manter-se sua contínua utilização pelos trabalhadores.

De modo geral, quanto mais completo é o equipamento de proteção, mais desconfortável é a realização do trabalho, particularmente nas horas mais quentes do dia. Portanto, devem ser escolhidos de preferência os produtos que não exijam equipamento de proteção muito complexo e cuja formulação apresente menor risco.

O uso correto e a manutenção adequada dos equipamentos específicos de proteção são essenciais e devem constar de programa de treinamento e supervisão especializada dos aplicadores. O uso de EPIs inadequados dá uma falsa sensação de proteção ao trabalhador. Portanto, é fundamental que o EPI adquirido seja de boa qualidade e possua o certificado de aprovação (CA) expedido pelo Ministério do Trabalho.

Mesmo que o rótulo do produto não recomende equipamentos protetores específicos, para qualquer contato com praguicidas, devem ser usadas roupas que cubram a maior parte do corpo. O uniforme deve ser usado para proteção adequada do corpo, principalmente nos trabalhos em que existe o perigo de formação de lesões provocadas por agentes químicos. Nas Seções seguintes serão listados os tipos recomendados de EPIs, de acordo com a parte do corpo a ser protegida.

1.1 PROTEÇÃO PARA A CABEÇA

A cabeça deve ser protegida adequadamente por bonés, capacetes apropriados ou capuz impermeável. Isto é recomendado devido à grande possibilidade de contaminações por respingos ou névoas de produtos (aplicações ambientais) nas

regiões do pescoço, face, orelhas e principalmente couro cabeludo, que podem absorver até 100% das substâncias com as quais têm contato.

1.2 PROTEÇÃO PARA O TRONCO

Nas aplicações de praguicidas, para evitar o contato direto com o produto, devem sempre ser utilizados vestuários leves que protejam a maior parte possível do corpo. Pode ser macacão, calça e camisa de mangas compridas ou mesmo avental. A indumentária não deverá ter bolsos e o tecido preferencialmente deverá ser de cor clara, oferecendo, dentro do possível, o máximo de conforto e impermeabilidade. O algodão é um dos tecidos mais confortáveis para o clima tropical e é bastante durável. Outro tecido adequado aos climas quentes e úmidos é aquele à base de polipropileno. É tão confortável como o algodão, embora seja menos durável, necessitando ser substituído mais freqüentemente, dependendo do tipo de trabalho. Quanto mais grosso for o tecido, maior será a proteção à penetração do praguicida.

Os aventais são práticos e fornecem a proteção adequada ao trabalhador na manipulação direta dos praguicidas (preparo, misturas ou transferências), principalmente os de formulação concentrada, assim como para a lavagem dos recipientes antes de descartá-los. Os aventais confeccionados de plástico (PVC), borracha ou polietileno servem de proteção adicional nesse tipo de atividade. Para que seja eficaz, o avental deve cobrir a parte dianteira do corpo, desde o colo até o joelho.

Todas as peças de vestuário e proteção devem ser lavadas diariamente (ver detalhes na Seção 7).

1.3 PROTEÇÃO PARA OS MEMBROS

1.3.1 SUPERIORES

É ideal a utilização de luvas impermeáveis, de material de boa qualidade, sem forro e suficientemente longas (idealmente 15 a 20 cm de comprimento) para alcançar as mangas, que devem cobrir o cano das luvas.

As luvas são indicadas para o preparo e diluição dos praguicidas, carga e descarga, transporte e armazenamento de praguicidas, manutenção de equipamentos utilizados na aplicação de praguicidas. Devem ser confortáveis, de tamanho adequado ao das mãos do trabalhador e suficientemente flexíveis para o melhor manuseio dos recipientes e demais equipamentos.

Recomenda-se a utilização de luvas nitrílicas ou similares. A luva nitrílica é produzida a partir da borracha sintética sem mistura e atende adequadamente a necessidade de proteção da pele dos aplicadores. Por seu grau de pureza e textura, impede a penetração das menores gotículas, diferentemente das luvas de borracha comum ou de látex-nitrílica que não oferecem tanta proteção nas altas concentrações.

1.3.2 INFERIORES

As proteções recomendadas, neste caso, são os calçados facilmente calçáveis e descalçáveis, antiderrapantes, impermeáveis e resistentes a agentes químicos. O uso de sandálias ou chinelos é inadmissível.

Recomenda-se o uso de botinas de segurança, confeccionadas em couro legítimo, com forro de raspa de couro e cadarços de algodão trançado e encerado ou elásticos laterais para melhor calçar e descalçar, notadamente em casos de emergência. O solado deve ser constituído de poliuretano, protegendo o usuário contra derrapagens, objetos perfurantes, superfícies cortantes e abrasivas, com ou sem biqueira de aço que asseguram proteção contra o impacto de objetos e compressões.

As botas impermeáveis, confeccionadas em cloreto de polivinila (PVC), de cano longo, possuem maior capacidade protetora, principalmente se a aplicação for realizada em locais alagadiços.

1.3.2.1 CUIDADOS

- Antes de usar, coloque no interior do calçado talco anti-séptico para evitar a liberação de odores desagradáveis, não dispensando um par de meias grossas pois estará evitando micose, frieiras e machucados, desde que entre os dedos estejam bem secos;
- As botas devem ser sempre usadas por dentro da calça ou macacão a fim de evitar que os praguicidas sejam canalizados para o interior das mesmas;
- A vida útil da bota impermeável dependerá muito do usuário. Não a submeta a locais pedregosos, a materiais pontiagudos ou abrasivos pois, além de danificá-la, poderá machucar-se;
- A botina de segurança não deve ser submetida em terrenos alagadiços, a agentes químicos ou derivados do petróleo. Em nebulizações a ultra baixo volume (UBV) com equipamento pesado ou portátil, pode ser utilizada a botina de segurança, porém, deve-se tomar cuidado quanto a contaminação pelos produtos, providenciando a limpeza ao final do trabalho com pano umedecido e sabão neutro, engraxando-a em seguida;
- A guarda tanto da bota impermeável quanto da botina de segurança, deve ser feita no armário duplo, no compartimento destinado aos EPIs do aplicador (ver Seção 7).

1.4 PROTEÇÃO DAS VIAS RESPIRATÓRIAS

É necessária a proteção constante das vias respiratórias devido o risco de inalação de vapores e partículas dos produtos durante o preparo e diluição de praguicidas, na carga e descarga de equipamentos, na manipulação de pós secos, no transporte, armazenamento, descarte de embalagens e, sobretudo, em trabalhos com pulverização em ambientes pouco ventilados.

Para as atividades com praguicidas ou mesmo para outros trabalhos em ambientes contaminados com poeiras e neblinas tóxicas, podem ser utilizadas as máscaras faciais parciais, que cobrem apenas o nariz e boca, ou as máscaras totais, que cobrem todo o rosto, assegurando também a proteção dos olhos.

As máscaras são providas de um ou mais tipos de filtro que atraem e retêm os contaminantes tóxicos suspensos e isolam os órgãos respiratórios do ambiente externo, de modo a permitir a respiração somente através do filtro. Basicamente compreendem dois tipos:

- 1) sem manutenção, conhecidas também como descartáveis, que possuem uma vida útil relativamente curta;
- 2) com manutenção, que possuem filtros especiais para reposição. São normalmente mais duráveis, produzidas em borracha ou silicone. Em algumas máscaras podem ser utilizados dois cartuchos/filtros e em outras apenas um cartucho. As com dois cartuchos são mais confortáveis para a função respiratória, porém são mais pesadas. Ambas são eficazes, desde que os filtros sejam os especificados para praguicidas.

A utilização do tipo de filtro adequado deve ser estudada caso a caso. Os filtros devem ser de alta qualidade e se encaixar perfeitamente ao corpo das máscaras. São classificados em: 1) antigás (filtros químicos), cuja finalidade é dar proteção contra gases e vapores tóxicos. Não protegem indiscriminadamente contra todos os gases e vapores tóxicos, mas são específicos para uma dada substância ou classe de substância.; 2) antipó (filtros mecânicos), cuja finalidade é dar apenas proteção a suspensões particuladas, como poeira, névoa, etc.; 3) filtros especiais combinados para ambiente onde a contaminação se dá simultaneamente com gases, vapores e partículas em suspensão. Para operações com praguicidas, estes são os mais recomendados.

O tempo de vida útil das máscaras é bastante variável e depende de uma série de fatores como modo de uso, saturação do ambiente, temperatura ambiental, ajuste da máscara à face e outros. Devem possibilitar a comunicação para que não haja necessidade de retirá-la, serem bem vedadas e ajustadas ao rosto. Não devem ser muito apertadas para evitar dor de cabeça e náuseas. É importante lembrar que barba, cicatrizes marcantes na face e costeletas grandes impedem o bom contato da peça

facial no rosto e a perfeita vedação, facilitando a passagem dos contaminantes pelas frestas laterais e causando efeitos negativos ao usuário.

1.4.1 CUIDADOS COM AS MÁSCARAS

- Devem ser observadas as recomendações do fabricante;
- Uma vez abertas e retiradas de sua embalagem original, deve-se obedecer rigorosamente à indicação do **prazo de validade** indicado pelo fabricante (máximo de 6 meses). No entanto, há um limite para sua eficiência protetora, que depende da concentração do tóxico no ambiente do trabalho e do sistema respiratório do trabalhador. Se o funcionário, ao portar a máscara, sentir o odor característico do praguicida que estiver sendo manipulado ou dificuldade respiratória (principalmente para os filtros mecânicos, em que a resistência à inspiração age como um alerta do limite de eficiência protetora), o filtro já estará saturado e deverá ser imediatamente substituído;
- Não sujar nem danificar a parte interna das máscaras. Sempre pegá-las pela parte externa;
- Lavar o corpo dos respiradores, com exceção dos filtros, ao fim das atividades diárias, incluindo a secagem total. Nesse processo, eliminam-se sujeiras que poderiam prejudicar seu uso, bem como bactérias ou outros contaminantes (ver Seção 7);
- Quando fora de uso, as máscaras devem ser guardadas em sacos plásticos, em lugares adequados, limpos e protegidos da umidade do ar;
- É importante que se evite o empréstimo de máscaras entre profissionais por motivos de higiene e adaptação individual dos mesmos.

1.5 PROTEÇÃO PARA OS OLHOS E FACE

Deve ser usada na manipulação de praguicidas com alta toxicidade, principalmente durante a abertura de recipientes e preparo de cargas, bem como no caso de pulverizações e nebulizações.

Para a proteção dos olhos, podem ser usados capacete com viseira (procurar lavá-la com freqüência), ou óculos de segurança, de preferência com lente inteiriça de material resistente e transparente que permita amplo campo de visão. Os óculos de segurança apresentam válvulas de ventilação, que podem ser desmontáveis e substituíveis, bem como armação de vinil macio ou material plástico anatômico, leve, resistente, com tirante elástico ajustável. Há também, para a proteção dos olhos, os óculos herméticos, que vedam completamente o contorno das órbitas e o visor facial,

protegendo o rosto inteiro e assegurando ampla visão e completa aeração. Em climas quentes e úmidos, máscaras faciais totais são mais convenientes que os óculos, pois não embaçam tão facilmente e oferecem maior proteção ao rosto.

Os equipamentos de proteção dos olhos e face devem ser guardados com cuidado e trocados em caso de quebra ou outros danos que prejudiquem a visibilidade.

Lentes de contato não devem ser utilizadas durante a manipulação de praguicidas. Além de causarem irritações dolorosas quando em contato com poeira, reagem com uma série de agentes químicos e podem causar danos irreversíveis a seus usuários. Óculos de grau poderão ser usados sob os óculos de proteção.

1.6 PROTEÇÃO AUDITIVA

O trabalhador exposto a níveis elevados de ruído, quando executa as atividades de termonebulização e UVB (Ultra Baixo Volume), sofre efeitos prejudiciais. Sabe-se que a exposição prolongada ao ruído excessivo, causa nas pessoas mais sensíveis uma lesão gradual, contínua e irreversível do mecanismo auditivo, que se inicia nas freqüências médias. Estes efeitos também têm sido observados em exposições repetidas, porém intensas, durante breves períodos.

As normas adotadas em distintos países se fundamentam nestes conhecimentos e são expressas em decibéis, dB(A): uma combinação de níveis de pressão acústica (em unidades de energia) em diferentes bandas de freqüência. Manter os ruídos dentro dos níveis admissíveis tem por objetivo prevenir a surdez profissional.

Quando os trabalhadores operarem em locais onde os ruídos dificultem a comunicação com outros colegas de trabalho que estejam a menos de um metro de distância ou forem superiores aos limites estabelecidos pela NR 15 - *Atividades e operações insalubres*, da Portaria n.º 3.214 de 08/06/78 do Ministério do Trabalho, deve-se tentar eliminá-los ou reduzi-los ao máximo. Não sendo possível, devem ser utilizados os protetores auriculares.

Estes podem ser abafadores tipo concha ou “plugs” (tampões) de inserção, pré-moldados ou moldáveis. Os protetores de inserção recomendados são confeccionados em silicone, providos de flanges e cordão lavável. Seu tamanho deve estar de acordo com o tamanho do conduto auditivo do usuário, portanto, é recomendável que se adquira um medidor auricular, que pode ser obtido gratuitamente com os fornecedores de EPIs. Os tipos descartáveis, fabricados com PVC ou espuma não são recomendados pois os mesmos não são laváveis e se impregnam rapidamente de produtos e óleos. Os protetores abafadores, constituídos por duas hastes em forma de concha, montados simetricamente nas extremidades e uma haste com suporte ajustável em forma de arco, devem ser adaptáveis à cabeça, possuir boa compressão na haste e suficiente vedação do pavilhão auditivo para a garantia da diminuição de

ruído. Os melhores são confeccionados em PVC na parte externa da concha e poliuretano na parte interna (espuma). Apesar de apresentarem uma proteção melhor que a dos “plugs” de inserção, sua efetividade quanto à atenuação se vê muitas vezes limitada pela selagem, que pode ser prejudicada por pêlos faciais, uso de brincos ou de óculos.

Uma vez que os equipamentos de aplicação normalmente utilizados apresentam níveis sonoros elevados, recomenda-se a utilização permanente dos protetores, se possível, ambos simultaneamente.

O Quadro 10 indica os tempos de exposição máximos toleráveis a níveis de ruído contínuos ou intermitentes, segundo a referida legislação brasileira e segundo a legislação européia (esta, mais tecnicamente atualizada).

Quadro 10: Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.

NÍVEL DE RUÍDO (dB)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL	
	Legislação brasileira	Legislação européia
85	8 horas	8 horas
86	7 horas	
87	6 horas	
88	5 horas	4 horas
89	4 horas e 30 minutos	
90	4 horas	
91	3 horas e 30 minutos	2 horas
92	3 horas	
93	2 horas e 40 minutos	
94	2 horas e 15 minutos	1 hora
95	2 horas	
96	1 hora e 45 minutos	
98	1 hora e 15 minutos	
100	1 hora	15 minutos
102	45 minutos	
103		7 minutos e 5 segundos
104	35 minutos	
105	30 minutos	
106	25 minutos	4 minutos e 5 segundos
108	20 minutos	
110	15 minutos	
112	10 minutos	
114	8 minutos	
115	7 minutos	

Fonte: NR 15 - *Atividades e operações insalubres*, da Portaria n.º 3.214 de 08/06/78 do Ministério do Trabalho e legislação européia.

1.7 MEDIDAS DE SEGURANÇA

- São indispensáveis os treinamentos dos trabalhadores sobre o uso de cada tipo de equipamento de proteção, especialmente o de proteção respiratória, e orientação sobre as limitações de proteção que o EPI oferece;
- Limpeza, manutenção e inspeção regular dos equipamentos pelos usuários ou por pessoa responsável pela supervisão dos trabalhos de aplicação dos praguicidas são essenciais para a garantia da eficiência de proteção. Os EPIs deverão ser lavados com água e sabão neutro (sabão de coco) após cada utilização (separadamente da roupa dos familiares) e as partes defeituosas deverão ser sempre reparadas (ver Seção 7);
- Os EPIs excessivamente contaminados que ofereçam riscos de uso deverão ser descartados juntamente com as embalagens inservíveis tratadas e inutilizadas (ver Seção 6.5);
- Segundo a legislação (NR 6), sempre que o trabalho envolva riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados:
 - é de responsabilidade do empregador: adquirir o tipo adequado de EPI com Certificado de Aprovação (CA) expedido pelo Ministério do Trabalho e Administração (MTA); fornecer gratuitamente ao empregado o EPI em perfeito estado de conservação e funcionamento; treinar o trabalhador para o seu uso adequado; tornar obrigatório o seu uso; substituir imediatamente o EPI quando danificado ou extraviado; responsabilizar-se por sua higienização e manutenção periódica; comunicar ao MTA qualquer irregularidade observada no EPI adquirido;
 - é de responsabilidade do empregado: usar o EPI somente para a finalidade a que se destina; responsabilizar-se pela sua guarda e conservação; comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso.

1.8 EMPREGO

Os EPIs a serem utilizados variam em função do tipo de operação e do produto utilizado.

Considerando-se as diversas atividades desenvolvidas na área da Saúde (dengue, malária, leishmaniose, esquistossomose, doença de Chagas e outras) que envolvem diferentes riscos, o Quadro 11 apresenta indicações dos EPIs mínimos que devem ser utilizados durante as operações com praguicidas.

Quadro 11: EPIs mínimos que devem ser utilizados de acordo com o tipo de atividade.

	ATIVIDADE	PRINCÍPIO ATIVO E FORMULAÇÃO	capuz/capacete	visor ou óculos	máscara com filtro combinado	máscara para partículas	protetor auricular plug/concha	calça/camisa	jaleco longo/manga longa	luva impermeável	avental impermeável frontal	calçado	botina de segurança	bota impermeável
1	Pulverização de ação residual (rociado, perifocal, desinsetização para controle de baratas, pulgas, escorpiões, etc.)	fenitrotion PM, cipermetrina CE, cipermetrina PM, deltametrina SC, deltametrina CE, diazinon CE	X	X	X			X	X	X				X
2	Nebulização, equipamento portátil - UVB e fog	cipermetrina CE, malation UVB	X	X	X		X	X	X	X				X
3	Nebulização, máquina acoplada à viatura UVB e fog	cipermetrina CE, malation UVB			X		X	X					X	
4	Tratamento focal – Aedes	temefos GR						X		X			X	
5	Pulverização de médio e alto volume para controle de culicídeos	temefos CE, <i>Bti</i> SC, <i>Bsp</i> SC		X		X		X	X	X				X
6	Pulverização de médio e alto volume para controle de caramujos	niclosamida PM		X		X		X	X	X				X
7	Gotejamento – simulídeos	<i>Bti</i> SC						X		X				X
8	Aplicação de rodenticidas em pó e iscas	brodifacoum, isca parafinada ou granulada				X		X		X				X
9	Transporte (incluindo carga e descarga) e armazenamento	qualquer tipo de praguicida			X			X	X	X	X			X
10	Preparação da calda	qualquer tipo de praguicida		X	X			X	X	X	X*			X
11	Pesagem de cargas	qualquer tipo de praguicida	X	X	X			X	X	X	X			X
12	Limpeza de máquinas e lavagem de embalagens	qualquer tipo de praguicida		X		X	X**	X	X	X	X			X
13	Lavagem de roupas contaminadas e epis	qualquer tipo de praguicida						X		X	X			

*Somente para as atividades 2 e 3

**Somente quando a máquina for ligada

2

AQUISIÇÃO E INSPEÇÃO DE PRAGUICIDAS

2.1 AQUISIÇÃO

A escolha dos praguicidas para os programas de controle depende de diferentes fatores, devendo ser utilizados somente os aprovados e registrados pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Ministério da Saúde e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA). Deve ser considerada sempre a possibilidade de utilização de produtos de baixa toxicidade para o homem e o ambiente e que produzam elevadas taxas de mortalidade do organismo alvo com as menores dosagens, bem como o método de aplicação mais seguro. Outras características de grande relevância para a aquisição dos praguicidas são: estabilidade, biodegradação, disponibilidade no mercado e o efeito residual de aplicações anteriores.

A programação das compras deve ser cuidadosa, de forma a evitar sobras no final da campanha (e consequente vencimento dos produtos) e diminuir o tempo de armazenamento. Para determinar a quantidade a ser adquirida de cada praguicida, deve-se verificar o consumo dos últimos 4 semestres, o estoque atual e a tendência de consumo esperado para o ano seguinte.

Os responsáveis pela aquisição dos praguicidas devem fazer constar, no pedido de compras ou no edital de licitação, as seguintes informações:

- nome do praguicida e tipo de formulação;
- o número de registro técnico;
- concentração do ingrediente ativo;
- quantidade de praguicida a adquirir em quilogramas ou litros do ingrediente ativo (se houver mais de um ingrediente ativo que preencha os requisitos técnicos estabelecidos pelo programa para um determinado uso, citar as quantidades equivalentes de cada um deles. A equivalência é dada pela relação entre as doses de cada ingrediente ativo por unidade de tratamento: aplicação ambiental = g/ha; aplicação residual = g/m²; aplicação de larvicida = ppm do ingrediente ativo);
- data de fabricação e de validade;

- espécie e tamanho de embalagem. Citar os tipos e as capacidades para o manuseio mais seguro que melhor atenderiam no campo, por exemplo: pacote de 100 g para granulado, embalagens de 250 g para pó molhável. Em vista dos problemas ambientais quanto ao descarte de resíduos e de embalagens, tem havido uma tendência para o desenvolvimento de embalagens de praguicidas mais práticas e mais seguras, como as embalagens de boca maior, de cantos arredondados, de alça não vazada ou mesmo as hidrossolúveis. As embalagens hidrossolúveis já estão sendo colocadas no mercado por alguns fabricantes. São embalagens de polivinila que, em contato com a água, se dissolvem rápida e completamente, liberando seu conteúdo. O produto é colocado com a embalagem fechada diretamente no tanque onde a calda será preparada, não existindo, assim, contato com o produto, fornecendo mais segurança para o aplicador e especialmente para o ambiente;
- exigências referentes ao laudo da análise;
- prazo de entrega, que deverá ocorrer no máximo 60 dias após sua fabricação;
- dados sobre o tipo de estocagem, transporte a grandes distâncias, etc.;
- se possível também, a responsabilidade da empresa produtora em receber embalagens e/ou produtos vencidos, sem condições de uso, para adequado destino final.

2.2 INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO

Na data do recebimento, deverá ser verificado se o produto e as quantidades enviadas estão exatamente de acordo com o solicitado, bem como se, juntamente com o produto, o fornecedor enviou um certificado de análises com todos os resultados obtidos.

Também deverão ser observadas, para cada produto, as condições da embalagem e rotulagem dos produtos, se contêm as informações solicitadas no pedido de compra e se o produto está no início do prazo de validade.

2.2.1 ROTULAGEM

Todos os praguicidas devem conter a rotulagem apropriada, aprovada pelo órgão federal registrante, contendo os requisitos mínimos segundo o Decreto n.º 98.816 de 11/01/1990, Capítulo IV do Ministério da Agricultura e, mais especificamente para produtos domissanitários, Portaria n.º 321 de 28/07/1997 do Ministério da Saúde, de forma a permitir a identificação e o risco a quem for manuseá-lo. O rótulo deverá ser legível, contendo as informações e precauções para o uso seguro e adequado. Desse

modo, dentro das várias informações que obrigatoriamente devem constar no rótulo, estão incluídas:

- nome, marca, palavras, letras ou siglas que identifiquem comercialmente o produto;
- tipo de formulação;
- composição do produto;
- finalidade de uso e eficácia;
- nome do ingrediente ativo, grupo químico, classe toxicológica;
- número de registro do produto comercial e sigla do órgão registrante;
- lote, data da fabricação e de validade. A data do recebimento do produto deverá corresponder no máximo a 60 dias após sua fabricação. Sempre que a data ou período de validade não constarem na embalagem, deve-se considerar um período de 2 anos;
- quantidade de produto que a embalagem contém;
- informações relativas ao modo de aplicação ou uso e restrições;
- advertências relacionadas com riscos do produto (inflamabilidade, toxicidade);
- precauções e instruções para o caso de intoxicação e indicações para uso do médico, incluindo ação tóxica, antídotos e tratamento adequado;
- informações sobre o destino final de embalagens e das sobras;
- razão social, endereço e telefone do fabricante, importador ou distribuidor;
- telefone para atendimento ao consumidor.

2.2.2 CONDIÇÕES DAS EMBALAGENS

As embalagens são regulamentadas pelo Decreto n.º 98.816 de 11/01/1990, Capítulo IV do Ministério da Agricultura. Devem ser providas de um lacre que seja irremediavelmente destruído ao ser aberto pela primeira vez e acompanhadas de tampa de segurança, evitando, dessa forma, derrames e outras perdas, além de qualquer tentativa de adulteração. Devem ser examinadas com cuidado, por ocasião do recebimento e recusadas aquelas que estejam em mau estado (amassadas, com problemas de vazamentos, etiquetadas inadequadamente e outros) ou com sinais de violação.

2.3 ANÁLISE DO PRODUTO

É recomendável que os praguicidas, antes de serem empregados, sejam submetidos a análises físicas e químicas.

A análise deverá ser repetida quando o tempo decorrido e as condições de estocagem deixarem dúvidas quanto à estabilidade do produto. As impurezas tóxicas

dos praguicidas se formam às vezes durante o processo de fabricação ou armazenamento, como consequência da interação do ingrediente ativo com portadores ou diluentes “inertes”. Em outros casos, os produtos tóxicos se formam como consequência de técnica inadequada de preparo.

Os produtos a serem analisados, bem como aqueles com datas de validade vencidas ou danificados por manuseio inconveniente, deverão ser submetidos ao critério de amostragem para coleta de amostras, segundo o método WHO/M/1 da OMS (Organización Mundial de La Salud, *Especificaciones para plaguicidas utilizados en Salud Pública*, 1986).

As embalagens abertas para coleta de amostras serão fechadas o mais perfeitamente possível e terão uma etiqueta colada sobre o local da abertura da embalagem, com indicações que evitem violações. Além disso, esta etiqueta deverá ter data e assinatura do profissional responsável.

A amostra deverá ser encaminhada para as análises pertinentes, juntamente com as informações e laudo de análise do produto adquirido e uma cópia do pedido de compra. As análises são específicas para cada produto e formulação adquirida, de acordo com os métodos descritos nas publicações da OMS e ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Após a aprovação do produto, as embalagens deverão receber indicações. No caso de não conformidade com as especificações, serão coletadas novas amostras, para eliminar qualquer possibilidade de erro na amostragem e efetuada uma nova análise. Persistindo o problema, o lote será reprovado.

Após o término das análises, será emitido um boletim de análises com todos os resultados obtidos e a devida identificação dos produtos.

3 ARMAZENAMENTO E ESTOCAGEM

Segundo o Decreto n.^o 98.816, de 11/01/1990 do Ministério da Agricultura, o armazenamento de praguicidas deverá obedecer às normas nacionais vigentes, sendo observadas as instruções fornecidas pelos fabricantes, bem como as condições de segurança explicitadas no rótulo e bula. A ABNT tem estabelecido regras para o armazenamento adequado de praguicidas, visando à garantia da qualidade dos produtos, bem como à prevenção de acidentes através da norma NBR 9843 - *Armazenamento de agrotóxicos*. Legislações locais, inclusive de municípios, muitas vezes estabelecem detalhes, especialmente quanto à localização dos armazéns de produtos perigosos.

Além de aspectos legais, são relatadas nas Seções seguintes algumas orientações, a fim de melhorar a segurança. Os praguicidas são mercadorias que podem deteriorar-se, tornando-se ineficazes e até perigosas se não forem armazenados em condições adequadas.

3.1 INSTALAÇÕES FÍSICAS

Os praguicidas nunca devem ser guardados dentro de residências ou de alojamento de pessoal. Devem ser armazenados em locais adequados, longe de fogo, estufas ou lâmpadas, em construções exclusivas para tal fim.

Em quantidades pequenas, é possível sua preservação em área isolada e fechada, com chave. Não deve haver a possibilidade de contaminação e tampouco confusão do praguicida com qualquer outro produto. Se os produtos forem guardados num galpão de máquinas, a área deve ser isolada com tela de proteção ou parede e mantida fechada sob chave.

Normalmente, nas instituições da área da Saúde, além dos depósitos setoriais onde se armazenam pequenas quantidades para uso imediato, é mantido um grande depósito central, onde ficam armazenadas quantidades suficientes para o atendimento da demanda regional por um ano. Depósitos que trabalham com grandes volumes de

produtos devem ser racionalmente planejados em função do consumo mensal/anual, obedecendo as regulamentações vigentes.

Para o armazenamento de grandes quantidades de praguicidas, recomenda-se que as edificações reúnam as seguintes condições:

- situarem-se em área isolada, sempre no primeiro piso (térreo), a mais de 30 metros de habitações, instalações industriais, abrigos para animais, fontes, cursos de água e locais onde são conservados ou consumidos alimentos, rações, bebidas, medicamentos e outros materiais que possam ser prejudicados pelos praguicidas. Os depósitos de praguicidas devem ficar em terrenos elevados para evitar inundações;
- a edificação deve ser total ou parcialmente construída em alvenaria, incombustível, já que um incêndio em depósito de praguicidas traz riscos excepcionais. Se o armazém for parcialmente construído em alvenaria, as partes abertas deverão possuir telas ou outros elementos vazados. O piso deve ser impermeável (concreto ou similar), liso e de fácil limpeza;
- as paredes e a cobertura devem ter bom isolamento térmico, já que as oscilações de temperaturas elevadas e baixas contribuem na degradação do produto. As portas e janelas deverão ser construídas de maneira a proteger os produtos contra as intempéries e luz solar, assim como impossibilitar a entrada de água em dias de chuva;
- serem amplas, bem ventiladas, com aberturas de ventilação comunicando-se exclusivamente com o exterior, dotadas de proteção que não permita o acesso de animais (telas de proteção). Caso o sistema de ventilação seja artificial (ou forçado), este deve ser à prova de explosão e estar de acordo com as normas existentes (NR 10 - *Instalações e serviços em eletricidade*, da Portaria n.º 3.214, de 08/06/1978 do Ministério do Trabalho). Se possível, considerar a existência de lanternim (telhado sobreposto) para circulação do ar por convecção, evitando assim o acúmulo de vapores mais densos no nível do solo. A ventilação é essencial, tanto no nível do solo, como no teto, uma vez que os praguicidas, especialmente aqueles formulados como líquidos que podem ser inflamáveis e apresentam maiores riscos de incêndio, podem gerar vapores a temperaturas normais. A utilização de mais de um ventilador e entrada de ar, faz com que o ar se move uniformemente e remova vapores com maior eficácia;
- o ambiente deve ser seco, sem infiltração de umidade pelas paredes, nem goteiras no telhado. As paredes dos depósitos deverão ser impermeabilizadas, ou seja, deverão ser pintadas com uma tinta que evite a passagem de umidade, para não danificar as embalagens dos produtos;
- a iluminação pode ser natural, através do uso de telhas translúcidas, ou artificial, desde que as lâmpadas e interruptores sejam seguros, à prova de explosão. Instalações elétricas deficientes, podem provocar incêndios. Por isso, devem ser

construídas, instaladas e mantidas de acordo com as normas técnicas oficiais de segurança contra explosão e fogo estabelecidos pelos órgãos competentes (NR 10), e, na falta destas, com as normas internacionais vigentes;

- terem portas invioláveis, fechadas com cadeados e chave, para manter os produtos fora do alcance de irresponsáveis, crianças ou animais domésticos. O ideal é que o cadeado seja mantido na porta principal de entrada do depósito e os demais meios de acesso possuam trancas que sejam fechadas pelo lado de dentro;
- terem afixados, nas vias de acesso e em locais visíveis, sinais de advertência indicando a presença e estocagem de produtos tóxicos na área, proibindo o fumo e a entrada de estranhos, com símbolos de perigo para os riscos de intoxicação e/ou incêndio, conforme NBR 7500 - *Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais*, da ABNT. Idealmente seria interessante também terem afixadas, nas paredes internas do depósito, tabelas de toxicidade e classificação dos praguicidas;
- estar limpas e isoladas de agentes físicos ou químicos que venham a prejudicar os produtos armazenados. Devem apresentar condições que possibilitem sua descontaminação, como a disponibilidade de materiais próprios, em quantidade adequada, para a limpeza;
- dispor, permanentemente, em locais de fácil visualização e acesso (de preferência próximos à porta), de meios de combate a incêndios e recursos para acidentes, tais como:
 - instruções de emergência acessíveis e facilmente visualizadas através de cartazes ou placas, com números de telefone e endereços emergenciais e de atendimentos (Corpo de Bombeiros; médicos, hospitais ou prontos socorros mais próximos; fabricantes dos produtos envolvidos);
 - caixa de emergência constando, entre outros, respiradores com filtro para multigases, luvas de nitrila, botas, aventais, óculos de segurança com ampla visão, macacões de algodão (para duas pessoas pelo menos), que devem ser inspecionados regularmente. Devem-se obter dos bombeiros locais, sugestões e conselhos sobre os melhores equipamentos e normas sobre o uso da água;
 - extintores, que devem ser revisados periodicamente para assegurar-se de que estejam corretamente carregados;
 - detergentes domésticos, materiais neutralizantes como cal virgem, soda cáustica, carbonato de sódio, em função da degradação em meios alcalinos da maioria dos praguicidas;
 - absorventes e adsorventes (baldes de areia, serragem fina de madeira, argila granulada), pás;
 - ferramentas para as operações básicas, como pás de metal, vassouras de piaçava, escovões, baldes de plástico, panos de chão;

- embalagens e recipientes vazios (tambores), para o recolhimento de produtos vazados e sacos plásticos para o envolvimento adequado de embalagens rompidas;
- recursos de proteção coletiva, tais como chuveiro de emergência, lava-olhos, mangueiras e alarme de incêndio.
- estar equipado com pára-raios;
- o cômodo para administração, se dentro do armazém, deve ter pelo menos uma saída que não passe pelo depósito. Considerar também a existência de saídas de emergência devidamente sinalizadas.

Os depósitos setoriais, que envolvam operação direta com os praguicidas, além de considerar os itens acima, também deveriam contar com:

- um depósito separado de máquinas e utensílios para a manipulação e medidas (balança, filtros, copos graduados, provetas, funis, baldes, canecas) e uma área isolada para manipulação de praguicidas, bem ventilada, ao abrigo de insolação e de chuvas. É importante que nesta área exista chuveiro de emergência e dispositivo “lava-olhos” para eventuais casos de contaminações corporais;
- uma área especial para limpeza dos EPIs e equipamentos utilizados, com um sistema adequado de contenção de resíduos, de modo a evitar que os mesmos entrem no sistema de águas pluviais ou mananciais (por exemplo, sistema selado, composto de ralos, drenos, diques e canaletas que levem os resíduos a um tanque de contenção);
- um cômodo separado para uso diário, com recursos para o asseio individual: torneiras e vestiários com chuveiros e sanitários, com armários duplos para guarda de roupa de casa e do serviço de acordo com a NR 24 - *Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho*, da Portaria n.º 3.214, de 08/06/1978 do Ministério do Trabalho;
- nos maiores depósitos, além de um cômodo isolado para administração e controle operacional, deverá haver também lavanderia azulejada, com máquina de lavar e de secar para as roupas usadas no serviço e tanque de lavagem de materiais.

3.2 PESSOAL ENVOLVIDO

A educação e informação dos trabalhadores envolvidos no manuseio e aplicação dos praguicidas são essenciais na prevenção de acidentes e intoxicações. O funcionário, antes de entrar em contato com os praguicidas, deve pesquisar o que está manipulando, esclarecendo-se quanto à toxicidade e às instruções de armazenamento constantes nos rótulos e fichas dos produtos. Os encarregados devem assegurar-se de que pessoas qualificadas sejam responsáveis pelo armazenamento dos produtos,

protegendo as instalações contra invasões e roubos, e pelas consequências decorrentes da estocagem inadequada e da contaminação de seres vivos e do ambiente. Para isso, este pessoal deve:

- ser adequadamente treinado;
- sempre estar devidamente vestido (calça, camisa e sapato). Antes de iniciar qualquer atividade de contato com praguicida, verificar e utilizar os EPIs necessários à tarefa que vai executar (ver Seção 1, Capítulo II);
- ter em seu poder as fichas de emergência com as informações detalhadas sobre os produtos armazenados que envolvam riscos, prevenção e ações de emergência durante um incêndio, vazamento ou derrame, intoxicações e primeiros socorros (recomenda-se que essas fichas sejam mantidas em painéis de fácil visualização);
- não fumar, acender fogo, beber ou ingerir alimentos no interior do depósito;
- não exceder às hora de trabalho;
- permanecer somente o tempo necessário no interior do depósito; evitar atividades secundárias no local de armazenamento e impedir que durmam pessoas ou animais no mesmo;
- ser periodicamente submetido a exames médicos.

3.3 ESTOCAGEM

Para quaisquer que sejam as quantidades e variedades de praguicidas utilizados ou armazenados no depósito, devem ser observadas medidas de segurança, reduzindo-se os desperdícios e os riscos e prevenindo-se acidentes:

- o estoque de produtos deve satisfazer o uso em curto prazo, principalmente nos pequenos depósitos. A manutenção de estoques nos níveis central e regional raramente deve ser superior a um ano;
- não armazenar alimentos, rações, materiais de almoxarifado ou outros diferentes produtos. Além da possibilidade de contaminação, há produtos, como iscas raticidas ou similares, que podem ser confundidas com alimentos;
- é importante a manutenção da temperatura de armazenamento, conforme os limites indicados pelo fabricante;
- manter todos os produtos nas embalagens originais, hermeticamente fechadas e rotuladas. Jamais em frascos de água, leite ou qualquer tipo de bebida e alimentos. Os produtos devem ainda ser acompanhados das respectivas fichas de identificação enviadas pelos fabricantes. Estas fichas de identificação deverão contar com as seguintes informações:
 - nome comercial;
 - grupo químico;

- classificação toxicológica com a tarja de cor correspondente à categoria;
 - formulação;
 - concentração do princípio ativo no produto;
 - fabricante, com telefone e endereço;
 - símbolo de veneno e alerta;
 - características do praguicida (explosivo, inflamável, comburente, corrosivo, irritante);
 - equipamento de proteção individual no manuseio do praguicida;
 - ações de emergência durante um incêndio, vazamento ou derramamento;
 - intoxicações: sinais e sintomas, primeiras providências, antídotos;
 - instruções de armazenamento (empilhamento);
 - medidas de proteção ao ambiente.
- após uma remoção parcial dos conteúdos, vedar as embalagens da melhor maneira possível e guardar minimizando a possibilidade de contaminação ambiental. É desaconselhável dividir as embalagens originais em quantidades menores ou a reembalagem em garrafas, sacos, caixas e outros recipientes avulsos. O repasse para outras embalagens avulsas pode trazer riscos de acidentes, muitas vezes fatais, ao serem confundidas com embalagens de alimentos, refrigerantes, etc.;
- armazenar os produtos de forma que as portas de saída estejam livres para a rápida retirada do pessoal em serviço em caso de acidente;
- manter produtos inflamáveis em local apropriado, em separado dos praguicidas, onde não haja possibilidade de aparecimento de centelhas e outras fontes de combustão. Este local deve ser ventilado, protegido com alambrado e conter, nas portas de acesso, cartazes indicativos de riscos de incêndio e proibição de fumar;
- manter as embalagens e recipientes, principalmente as de vidro, longe de janelas e radiação solar;
- não misturar ou armazenar produtos de classes diferentes na mesma área de uma prateleira, evitando desta forma, contaminações denominadas cruzadas. A estocagem deve ser feita separando-se os diferentes produtos;
- armazenar as embalagens de formulações líquidas com o fecho voltado para cima. Antes de armazená-las, verificar cuidadosamente se as mesmas não têm vazamentos;
- os rótulos deverão estar bem visíveis e em posição de fácil leitura, sempre voltados para o lado externo da pilha, a fim de facilitar a sua localização. Caso não estiverem visíveis, devem ser trocados;
- numerar as embalagens seqüencialmente (controle por fichas) ou separar por lotes segundo as datas de validade, para facilitar a utilização do produto em ordem cronológica de armazenamento (saída dos lotes mais antigos antes dos mais recentes). Sem dúvida, se uma embalagem ou recipiente em particular estiver deteriorado ou com problemas de vazamento, será mais viável usar seu conteúdo na

primeira oportunidade, sem levar em conta a ficha de chegada do depósito, desde que o produto esteja em condições de uso;

- efetuar um controle permanente das datas de validade dos produtos, evitando que ultrapassem a do vencimento. Levar em consideração que o prazo de validade da maior parte dos praguicidas é de dois anos. Produtos com validade próxima do vencimento e que prevêem um baixo consumo nos próximos meses deverão ser remanejados para outro local com previsão de maior consumo. Os produtos com validade vencida deverão ser mantidos em local isolado e protegidos, até a destinação final (ver Seção 6);
- inspecionar regularmente as condições das embalagens e recipientes, verificando sinais de corrosão, deterioração, vazamentos, derramamento. Como sinais têm-se:
 - fortes odores, que indicam freqüentemente perdas ou decomposição do produto;
 - ausência de tampas ou etiquetas;
 - para tambores metálicos: amassamentos, arestas dentadas ou sinais de oxidação;
 - para tambores ou frascos de plástico: deformações ou vazamentos;
 - para caixas e embalagens de papelão ou plástico: presença de umidade ou descoloração, furos ou sinais de vazamentos;
 - para frascos de vidros: quebras ou trincas.

Na suspeita de deterioração, problemas de derramamentos e vazamentos, todos os produtos afetados, devem ser transferidos e isolados (ver Seção 3.6).

3.4 EMPILHAMENTO

Quanto ao empilhamento:

- os praguicidas devem ser dispostos de tal forma que na mesma pilha sejam acondicionadas embalagens iguais e do mesmo produto;
- os produtos devem ser organizados de forma que haja amplo espaço para manuseio e/ou movimentação, bem como arejamento entre as pilhas, não devendo ser encostados nas paredes e teto. Em grandes depósitos, para facilitar a circulação de pessoas, o controle de incêndios e permitir a localização e identificação de vazamentos, deverão ser observados os seguintes espaçamentos mínimos:
 - entre fileiras de pilhas: 1,20 m (verificar rotatividade);
 - entre pilhas e paredes: 0,50 m;
 - entre pilhas (parte mais alta dos produtos) e teto: 1 m

- as pilhas dos produtos não devem ficar em contato direto com o piso, principalmente se houver perigo de umedecimento e corrosão na base dos recipientes e rótulos dos praguicidas. Devem ser colocados sobre prateleiras ou estrados (1,20 m x 1,20 m);
- o empilhamento deverá ser feito de forma a manter o equilíbrio estável da pilha, respeitando o número máximo de camadas recomendadas pelo fabricante. As embalagens de formato retangular devem ser empilhadas com apoios cruzados, o que assegura uma auto-amarração do conjunto bem como uma maior resistência do mesmo.

Na ausência das especificações do fabricante, a NBR 9843 - *Armazenamento de agrotóxicos*, da ABNT, recomenda adotar os procedimentos indicados no Quadro 12.

Quadro 12: Empilhamento recomendado segundo o tipo de embalagem.

TIPO DE EMBALAGEM	PILHA COMUM	PILHA SOBRE PALETES	PRATELEIRA PORTA-PALETE
Tambores metálicos de 100 e 200 L	Somente aconselhável em pisos horizontais não recalcáveis, na posição vertical, de modo que cada tambor esteja apoiado em 3 outros da camada inferior. Altura máxima da pilha: 3 tambores.	1 camada por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 4 paletes.	1 camada de tambores de 100 a 200 L por palete.
Baldes metálicos de 20 L	6 baldes, no máximo, uns sobre os outros na posição vertical.	3 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 3 paletes.	3 camadas por palete na posição vertical. Não sobrepor os paletes.
Recipientes plásticos de 100 a 200 L	Altura máxima da pilha: 1 recipiente na posição vertical (somente para os de tampa removível).	1 camada por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes.	1 camada por palete na posição vertical. Não sobrepor os paletes.
Baldes e bombonas plásticas de 10 L	4 baldes/bombonas, no máximo, uns sobre os outros na posição vertical.	4 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes ou 2 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 4 paletes.	4 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes.
Baldes plásticos de 20 L do tipo tampa removível	3 baldes, no máximo, uns sobre os outros na posição vertical.	2 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes.	3 camadas por palete. Não sobrepor os paletes.
Bombonas plásticas de 20 L	3 bombonas, no máximo, umas sobre as outras na posição vertical.	2 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes.	3 camadas por palete na posição vertical. Não sobrepor os paletes.
Bombonas e baldes plásticos de 30 a 50 L	3 bombonas/baldes uns sobre os outros na posição vertical.	2 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes.	1 camadas por palete com 1 palete sobreposto.
Caixas para frascos de vidro ou plásticos de 1 L	10 caixas, no máximo, umas sobre as outras na posição vertical.	4 camadas na posição vertical. Altura máxima da pilha: 3 paletes.	6 camadas por palete na posição vertical.
Caixas para frascos metálicos de 5 L	6 caixas, no máximo, umas sobre as outras na posição vertical.	4 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 3 paletes.	4 camadas por palete na posição vertical.
Caixas para frascos metálicos de 5 L	8 caixas, no máximo, com amarração, umas sobre as outras na posição vertical.	4 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes.	6 camadas por palete na posição vertical.
Caixas de frascos de vidro ou metálicos de 0,5 L	12 caixas, no máximo, umas sobre as outras na posição vertical.	7 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes.	7 camadas por palete na posição vertical.

TIPO DE EMBALAGEM	PILHA COMUM	PILHA SOBRE PALETES	PRATELEIRA PORTA-PALETE
Caixas de frascos metálicos ou de vidro de 100 a 250 mL	15 caixas, no máximo, umas sobre as outras na posição vertical.	9 camadas por palete. Altura máxima da pilha: 2 paletes.	9 camadas por palete na posição vertical.
Caixas de aerossóis	10 caixas, no máximo, umas sobre as outras na posição vertical.	4 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes.	6 camadas por palete na posição vertical.
Caixas de baldes ou bombonas plásticas de 5 L	8 caixas, no máximo, umas sobre as outras na posição vertical.	4 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 3 paletes.	4 camadas por palete na posição vertical.
Caixas de baldes ou bombonas plásticas de 10 L	6 caixas, no máximo, umas sobre as outras na posição vertical.	4 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha com caixas: 2 paletes.	4 camadas por palete na posição vertical.
Caixas de baldes ou bombonas plásticas de 20 L	4 caixas, no máximo, umas sobre as outras na posição vertical.	3 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes.	3 camadas por palete na posição vertical.
Sacos com pó seco de 20 kg	20 camadas, no máximo, umas sobre as outras, com amarração.	6 camadas por palete com amarração. Altura máxima da pilha: 3 paletes.	6 camadas por palete na posição vertical. Não sobrepor os paletes
Caixas ou barricas até 10 kg contendo pó seco, pó molhável, pó solúvel ou grânulos	7 camadas, no máximo, umas sobre as outras na posição vertical.	3 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 3 paletes.	9 camadas por palete na posição vertical para caixas. 3 camadas por palete na posição vertical para barricas. Não sobrepor os paletes.
Sacos contendo pó molhável ou solúvel de 20 a 25 kg	10 camadas, no máximo, umas sobre as outras, com amarração.	6 camadas por palete com amarração na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes.	6 camadas por palete com amarração na posição vertical. Não sobrepor os paletes.
Caixas ou barricas acima de 10 kg a 25 kg, contendo pó seco, pó molhável ou grânulos	7 camadas umas sobre as outras, no máximo, na posição vertical.	4 camadas por palete na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes.	5 camadas por palete na posição vertical. Não sobrepor os paletes.
Sacos contendo grânulos de 20 a 30 kg	10 camadas, no máximo, umas sobre as outras com amarração.	5 camadas por palete com amarração na posição vertical. Altura máxima da pilha: 2 paletes.	6 camadas por palete com amarração na posição vertical. Não sobrepor os paletes.

Fonte: ABNT

3.5 PRIMEIROS SOCORROS

Todas as pessoas que manipulam ou aplicam produtos tóxicos correm risco de contaminação ou, numa situação mais grave, risco de intoxicação.

Na Seção 8.2, estão indicadas as medidas gerais de tratamentos no caso de contaminação durante as atividades de manuseio ou aplicação de praguicidas. Na área de mistura e preparo de calda torna-se imprescindível ter, em locais acessíveis, sabão de coco ou comum, copos de vidro ou papel, bem como lava-olhos e chuveiros.

Quando ocorrerem casos de intoxicação ou situações mais graves, deverá ser providenciado o deslocamento da vítima para um serviço médico. Deverão ser levadas, também, todas as informações sobre o produto com o qual houve o acidente (Ficha de identificação do produto, Seção 3.3).

3.6 VAZAMENTOS

Em qualquer depósito onde se armazenem praguicidas, devem-se tomar precauções para prevenir acidentes e danos, assim como problemas que produzem os resíduos e sua eliminação.

Os vazamentos nos depósitos ocorrem principalmente quando as embalagens são deslocadas ou quando os praguicidas são manuseados inadequadamente. Portanto, deve-se assegurar que as embalagens que forem abertas sejam tampadas adequadamente depois do seu emprego. Além disso, deve-se examinar as embalagens na chegada e periodicamente, em busca de vazamentos e outros danos. Quaisquer alterações tanto nas embalagens, como nos produtos, devem ser motivos de separação para posterior tratamento e/ou descarte.

Para casos de vazamentos:

- deve-se suspender imediatamente todas as operações;
- manter fora da área afetada as pessoas não autorizadas, crianças e animais;
- seguir as medidas de segurança e emergência recomendadas nas instruções do rótulo do produto e fichas de emergência fornecidas pelo fabricante (ver Seção 4.6.1);
- usar os EPIs adequados, tais como luvas, botas, óculos, máscaras com filtro, avental;
- prevenir resíduos adicionais fechando os vasilhames adequadamente ou mudando sua posição para deter o vazamento;

- na impossibilidade de manutenção dos produtos na embalagem original, se muito danificada, os produtos devem ser transferidos de preferência para outra embalagem vazia do mesmo produto, de modo que não possa ser confundida com recipientes para alimentos ou de outros praguicidas. As embalagens devem ser fechadas com segurança e etiquetadas em local visível, com o rótulo original do produto. Porém se não for possível, usar uma cópia precisa que identifique o produto, a classe toxicológica e as doses a serem usadas. Essas embalagens de emergência não devem ser mais usadas para outra finalidade;
- os pacotes vizinhos devem ser cuidadosamente inspecionados e separados para limpeza, caso estiverem contaminados;
- resíduos secos como pós ou granulados devem ser cobertos com areia ou terra seca e transferidos para vasilhames com tampa, de maneira a não levantar muito pó. O uso de areia umedecida ou água pode liberar gases tóxicos ou inflamáveis de certos produtos;
- usar materiais absorventes, adsorventes e neutralizantes para resíduos líquidos e transferí-los para recipientes com tampa (ver Seção 3.1, Capítulo II);
- identificar e manter em locais seguros os recipientes utilizados para a coleta dos resíduos e de produtos sem condições de uso, bem como as embalagens danificadas e inaproveitáveis para posterior descarte apropriado (ver Seção 6.5);
- com a situação sob controle, proceder à descontaminação geral de tudo o que foi atingido, de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante. Não utilizar água para lavagem ou limpeza;
- o material contaminado resultante da limpeza também deve ser guardado em recipientes fechados e em lugar seguro e ser bem identificado (pelo menos com o nome comercial do produto e suas especificações) para eliminação segura;
- as roupas ligeiramente contaminadas devem ser lavadas com detergente e enxaguadas várias vezes com água abundante, separadas das demais roupas da família. Para vestimentas altamente contaminadas, descartar apropriadamente, juntamente com embalagens inservíveis tratadas e inutilizadas (ver Seção 6.5);
- nos grandes depósitos, seria interessante haver um aspirador de pó industrial, com elemento filtrante descartável, para se aspirar partículas sólidas ou frações de pós vazados.

3.7 INCÊNDIO

Além dos riscos normais, como queimaduras e geração de fumaça, incêndios em depósitos trazem riscos adicionais. Os produtos e seus derivados em combustão podem gerar gases e vapores tóxicos.

Em caso de incêndio deve ser imediatamente acionado o Corpo de Bombeiros. Quando se trata de um grande depósito, é recomendada uma cooperação preventiva que consiste em manter sempre aquela entidade informada sobre a localização desse depósito e quais produtos estão aí armazenados.

Nesse meio tempo, deve-se tentar evitar que o fogo se espalhe e a aproximação de qualquer pessoa desprotegida e não autorizada. Devem-se usar os EPIs adequadamente e como proteção contra vapores e fumaça. Máscaras contra gases são muito importantes para as pessoas envolvidas no combate ao fogo, no qual serão usados meios que dependem dos tipos de produtos armazenados. Extintores de incêndio com carga de espuma podem ser usados para minimizar o problema, para não espalhar os produtos. Jatos de água não devem ser usados quando existem produtos que possam ser espalhados pela pressão da água, havendo o risco de levá-los para esgotos ou fontes de água. Embalagens com líquidos combustíveis ou formulações contendo solventes inflamáveis devem ser esfriadas com neblina de água para evitar explosões e danos às embalagens. Deve-se combater o fogo lateralmente e nunca contra o vento. Em caso de explosões, manter distância.

Algumas vezes, se o prédio é isolado e contém materiais altamente tóxicos, o procedimento mais seguro é deixar incendiar, sob supervisão. Ventilação ajuda na completa combustão e a reduzir fumaça tóxica.

Se o incêndio se espalhar, somente bombeiros deverão entrar no local.

Após o fogo, providenciar que o local seja adequadamente isolado, até o momento da limpeza total da área.

Produtos recuperados após o incêndio podem estar aparentemente bons, mas por terem sido expostos a temperaturas elevadas, podem ter iniciado um processo de degradação. Neste caso, entrar em contato com o fabricante do produto em questão, para que este faça uma avaliação das condições físico-químicas do mesmo.

4 TRANSPORTE

Em território nacional, o transporte de praguicidas deverá se submeter às regras e procedimentos estabelecidos para “transporte de produtos perigosos”, podendo-se citar os decretos n.º 96.044 de 18/05/1988 e n.º 2.063 de 06/10/1983 do Ministério dos Transportes e n.º 1.797 de 25/01/1996. Os praguicidas são classificados pela ONU, para efeito de transporte, como substâncias tóxicas de classe 6, subclasse 6.1, que segundo terminologia adotada pela ABNT, NBR 7501 - *Transporte de cargas perigosas*, são consideradas substâncias que, por ingestão, contato com a pele ou inalação, causam desde simples irritação até danos irreversíveis ao organismo vivo.

A prática correta para a prevenção de acidentes é conseguida mediante o planejamento, organização e condução do veículo de maneira eficaz. As prescrições a seguir são aplicáveis ao transporte de quaisquer classes. Constituem as precauções mínimas que devem ser observadas para prevenção de acidentes, uma vez que o transporte dos praguicidas representa risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública e para o ambiente.

4.1 REGRAS GERAIS

Nos veículos que transportam praguicidas, deverão ser tomadas medidas para evitar sua disseminação no ambiente e contaminação de materiais que possam vir a entrar em contato com pessoas ou animais. Devem ser fechados e ventilados, com compartimentos separados para a carga e o motorista, sendo portanto inadequado o uso de perus, automóveis e outros tipos de veículos fechados. Idealmente os praguicidas deveriam ser transportados em carretas especificamente destinadas a esse fim. No entanto, se não houver outro meio de transporte para levar pequenas quantidades de praguicidas, é essencial que os produtos estejam devidamente isolados, usando, por exemplo, uma caixa separada, mesmo se tratando de embalagens pequenas. O cuidado é o fator primordial para qualquer operação com as embalagens de praguicidas.

Algumas regras devem sempre ser obedecidas para a maior segurança e adequam-se a qualquer tipo de transporte, ou seja, a grandes ou pequenas distâncias, com pequeno ou grande volume de material tóxico:

- os produtos químicos deverão ser acondicionados adequadamente, transportados em recipientes facilmente identificáveis, claramente rotulados (marcados de acordo com a correspondente classificação e o tipo de risco), herméticos e resistentes. As embalagens marcadas como "frágeis" deverão ser especialmente protegidas durante o transporte contra danos, rupturas e vazamentos. Uma embalagem defeituosa ou inadequada pode ocasionar o vazamento accidental do produto durante seu transporte e apresentar riscos de segurança;
- não transportar passageiros ou animais na área de carga de produtos perigosos (para evitar a inalação de vapores e de pós ou outros riscos), nem utensílios de uso pessoal e doméstico, alimentos ou medicamentos destinados ao consumo humano ou animal, ou qualquer outro objeto de consumo;
- não transportar produtos incompatíveis entre si, ou seja, aqueles que, na ocorrência do contato (por vazamento, ruptura de embalagem, ou outra causa qualquer), provoquem alterações das suas características físicas ou químicas originais, produzindo explosão, desprendimento de chama, formação de gases, compostos ou misturas perigosas;
- com o fim de impedir a deterioração das embalagens ou das etiquetas de identificação, evitar choques ou rolamentos sobre superfícies irregulares ou sujas;
- não levar praguicidas já diluídos (a calda só deverá ser preparada no momento da realização do serviço), evitando assim os grandes volumes de calda e consequentes vazamentos e respingos;
- lavar o veículo rigorosamente depois do descarregamento, usando água e sabão ou solução de detergente. Os veículos utilizados para o transporte de produtos químicos que forem destinados para outros fins deverão passar, previamente, por processo de rigorosa higienização e descontaminação em local adequado. Não se devem lavar os veículos em coleções de água.

4.2 PESSOAL ENVOLVIDO

Todas as pessoas envolvidas nas operações de transporte de praguicidas (carregamento, descarregamento, expedição, direção do veículo e fiscalização) devem passar por **treinamento especial**. Somente um bom treinamento pode facilitar a identificação das situações de risco, mostrar como evitá-las e agir corretamente em caso de acidente. Uma vez que o motorista é responsável pela carga transportada, deve estar muito bem preparado para avaliar as condições do transporte.

O pessoal envolvido na operação de transporte deverá:

- ter o conhecimento das características e propriedades do produto que está manipulando, dos riscos que o trabalho envolve e como evitá-los;
- utilizar os EPIs recomendados ao manipular e carregar as embalagens de praguicidas e ter conhecimento das medidas necessárias em situações de emergência ou acidentes;
- fechar o veículo com chave quando estacionado;
- não fumar, comer ou beber sem antes lavar as mãos e o rosto com bastante água e sabão;
- após as atividades, tomar banho completo;
- submeter-se a exames de saúde periódicos.

De acordo com a lei, há responsabilidades a serem cumpridas para o transporte de produtos perigosos, estando o infrator sujeito a penalidades que vão desde multas até a apreensão do veículo:

- ao fabricante compete: fornecer produtos de qualidade, adequados ao fim a que se destinam; fornecer todas as informações relativas aos cuidados a serem tomados no transporte e manuseio do produto; fornecer as especificações para o acondicionamento do produto e o conjunto de equipamentos para emergências;
- ao expedidor (aquele que contrata o transporte) compete: avaliar as condições do veículo antes de cada viagem; exigir do transportador que os veículos e equipamentos estejam adequados para o transporte e em boas condições de uso; fornecer ao transportador os equipamentos de emergência com as devidas instruções; acondicionar os produtos de acordo com as especificações do fabricante; exigir do transportador todas as embalagens devidamente rotuladas e etiquetadas; informar o motorista sobre as características dos produtos transportados; orientar e treinar o pessoal empregado nas atividades de carga;
- à transportadora compete: zelar pelas condições do veículo; responsabilizar-se pelo transbordo quando necessário; cumprir e fazer cumprir todas as exigências quanto à carga, equipamentos necessários às situações de emergência, acidente ou avaria, documentação, simbologia de risco, etc.;
- ao motorista compete: além das qualificações e habilitações previstas na legislação de trânsito, ter habilitação especial para transportar produto perigoso. Para tanto, precisa passar por um treinamento específico que é dado por órgãos oficiais. O motorista, durante o trajeto, é responsável pela carga. Portanto, deve estar muito bem preparado também para avaliar as condições do veículo e da carga;
- ao destinatário compete: orientar e treinar o pessoal empregado nas atividades de descarga.

4.3 CARGA E DESCARGA

Carga e descarga têm que ser realizadas de maneira bem controlada para evitar danos por impacto:

- verificar inicialmente as condições das embalagens e rejeitar aquelas que estiverem danificadas, rasgadas, furadas, corroídas ou com vazamento, pela possibilidade de contaminação de funcionários e do ambiente;
- observar as instruções especiais indicadas nas embalagens, como exemplo: “Este lado para cima”. Observar os símbolos de manuseio, rótulos de risco e de segurança afixados nas embalagens (NBR 8286 - *Emprego da sinalização nas unidades de transporte e de rótulos nas embalagens de produtos perigosos*, da ABNT);
- nas operações de carga, acomodar os recipientes e embalagens de forma que o peso seja distribuído uniformemente sobre os eixos dianteiro e traseiro do caminhão. Não sobrecarregar apenas um lado da carroçaria. O excesso de peso num dos lados prejudica o equilíbrio do veículo e exigirá maior esforço sobre a suspensão e pneus, provocando condições desiguais de frenagem, derrapagens e deformações no quadro do chassi;
- levar sempre em conta a resistência e peso relativo dos respectivos vasilhames. Arrumar cuidadosamente as embalagens de modo que as mercadorias mais leves fiquem sobre as mais pesadas, já que estas poderiam danificá-las;
- não colocar mercadorias líquidas sobre as secas;
- em casos de transporte de dois tipos de produtos distintos em vasilhames similares, devem ser colocados em cima os menos perigosos;
- as mercadorias mais perigosas que formam só uma parte da carga, devem permanecer próximas à porta para acesso mais fácil;
- ao empilhar as embalagens, seguir a recomendação do fabricante, no que diz respeito a altura máxima das pilhas de caixas, latas, etc. Na ausência desta, adotar os seguintes procedimentos:
 - sacos: pilhas de 5 sacos (25 kg cada);
 - barricas e balde: não mais de quatro numa mesma pilha (20 L cada ou 20 kg cada);
 - tambores 115 - 210 L: 1 camada.
- quando a carga consistir de recipientes que possam manter as pilhas pouco estáveis, deverá ser utilizada madeira ou outro material adequado entre as camadas;
- os recipientes e embalagens de fácil rompimento, principalmente os sacos e outros materiais, devem ser protegidos de saliências ou ângulos pontiagudos (material acolchoado apropriado);
- certificar-se previamente de que os fechos e tampas das embalagens e recipientes dos produtos estejam voltados para cima e bem ajustados;

- os produtos colocados próximos às saídas deverão estar bem amarrados para evitar que caiam ao abrirem-se as portas. Assegurar que a carga total esteja bem firme de modo que não possa mover-se no veículo durante o transporte;
- antes da operação de descarga, examinar todos os produtos e localizar furos, tampas frouxas ou outros danos. Se for preciso, envolver as embalagens imediatamente antes de armazená-las em recipientes adequados e etiquetá-las adequadamente;
- deve-se evitar ao máximo o rolamento de tambores ou outros recipientes pesados. Ao descarregá-los, não empurrá-los da plataforma do veículo, de maneira que caiam diretamente e sem controle no solo.

4.4 CONDIÇÕES DO TRANSPORTE

Quanto às condições do transporte:

- assegurar o perfeito estado geral do veículo, motor, freios, direção, pneus, amortecedores, sistema elétrico, extintores, tanques, carroçaria e outros;
- evitar que os veículos de transporte tenham, no espaço destinado às embalagens, pregos, parafusos salientes, tiras de metais, lascas de madeira ou quaisquer objetos que possam danificar as embalagens;
- assegurar que o espaço destinado à carga esteja limpo e seco;
- se a carroçaria for aberta, proteger as embalagens com uma cobertura de encerado ou cobertura impermeável durante o transporte, imobilizando a carga com o auxílio de cordas. Chuvas e radiação solar direta podem afetar de forma adversa a estabilidade de alguns produtos, podendo levar à decomposição;
- para grandes quantidades, observar o máximo de peso de carga permitido pela unidade transportadora.

4.5 VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS

Durante as operações de carga, transporte e descarga de produtos perigosos, os veículos deverão portar sinalizações, nas partes frontal, traseira e lateral, conforme especificado na norma da ABNT, NBR 8286 - *Emprego da sinalização nas unidades de transporte e de rótulos nas embalagens de produtos perigosos*, com o objetivo de comunicar os riscos possíveis a todos que manipulem os praguicidas no curso de sua distribuição. Deve haver uma sinalização geral, indicativa do transporte de produtos perigosos, através de painéis de segurança (retângulo de cor laranja, contendo os números de identificação do produto (n.º ONU) e de risco, conforme Portaria n.º 96.044

de 18/05/1988 do Ministério dos Transportes) e sinalização indicativa da classe de risco dos produtos transportados, através de rótulos de risco (losango que apresenta símbolos e/ou expressões emolduradas referentes à classe do produto perigoso), de acordo com a NBR 7500 - *Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais*, da ABNT. As unidades de transporte, no entanto, quando trafegando vazias, não devem permanecer com os rótulos de risco, caso haja, nem com os painéis de segurança.

Os veículos utilizados no transporte de produtos perigosos devem conter, em lugar onde a equipe de socorro possa encontrar facilmente, conforme NBR 9735 - *Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de produtos perigosos*, da ABNT, ou recomendação dada pelo fabricante do produto:

- extintores de incêndio apropriados para a carga (normalmente pó químico, segundo NBR 12710 - *Proteção contra incêndio por extintores no transporte rodoviário de produtos perigosos*, da ABNT), com os requisitos da NBR 13095 - *Instalação e fixação de extintores de incêndio para carga, no transporte rodoviário de produtos perigosos*, da ABNT;
- o conjunto de equipamentos para situações de emergência e contenção do produto vazado (neutralizante tipo cal virgem ou soda cáustica, material absorvente apropriado; estojo de ferramentas; pá, sacos plásticos grossos, calços, dispositivos para sinalização como fita/corda, cones (batoques), cavaletes, placas ou cartazes de advertência para isolar o local e avisar do risco, recipientes vazios para o acondicionamento de materiais derramados, etc.);
- equipamentos de proteção individual: luvas, botas, capacetes de boa resistência, óculos de segurança e máscaras contra gases de tipo adequado;
- material necessário de limpeza, tais como sabão e/ou detergente neutro, panos e vassouras;
- caixa de primeiros socorros (mercúrio cromo ou equivalente, gaze, esparadrapo e curativo);
- dispositivos complementares: fichas/cartão de telefone, lanterna.

4.6 DOCUMENTAÇÃO

A documentação que acompanha a carga perigosa é de importância vital, pois é nela que estão contidas todas as informações do produto, principalmente nos casos de emergência.

Antes de iniciar o transporte, ler com atenção as fichas de emergência e de identificação do produto, procurando esclarecer todas as dúvidas e conferir se os seus

dados estão de acordo com o produto transportado. Em caso de acidentes pode não haver tempo para leituras.

Devem sempre ser verificadas antes do transporte a documentação pessoal (certificado de motorista habilitando-o a transportar cargas perigosas registrado em órgãos oficiais), do veículo e da carga. A documentação adequada da carga inclui ficha de identificação com informações do nome, número ONU e classe que o produto pertence (ver Seção 3.3), ficha de emergência e envelope para o transporte (ver Seção 4.6.1 a seguir) e nota fiscal do produto.

4.6.1 FICHAS DE EMERGÊNCIA

Exige a legislação que, para o despacho de produtos considerados perigosos, seja entregue ao transportador um envelope com fichas de emergência. O modelo da ficha de emergência é padronizado em sua forma, sendo o conteúdo elaborado pela empresa fabricante do produto. De acordo com as normas da ABNT, NBR 7503 - *Ficha de emergência para o transporte de produto perigoso*, NBR 7504 - *Envelope para transporte de produtos perigosos* e NBR 8285 - *Preenchimento da ficha de emergência para o transporte de produto perigoso*, entre outras informações, as fichas devem conter:

- principais riscos do produto;
- orientação do fabricante do produto quanto ao que deve ser feito em caso de acidentes e emergência;
- telefones de emergência tais como corporação de bombeiros e órgãos de policiamento de trânsito, defesa civil e proteção ambiental ao longo do itinerário, bem como fabricante e expedidor.

4.7 ITINERÁRIOS

Os itinerários dos veículos devem ser planejados com antecedência, principalmente para o transporte de grandes quantidades de produtos. O condutor deve:

- tomar conhecimento do itinerário da Ordem de Serviço (OS) a ser percorrido;
- procurar sempre selecionar itinerários que ofereçam um mínimo de perigo. Evitar trafegar em vias densamente povoadas, de grande fluxo de trânsito e nos horários de maior intensidade de tráfego;
- evitar áreas de proteção de mananciais, reservatórios de água ou reservas florestais;
- observar aos limites máximo de horas ao volante.

4.8 ESTACIONAMENTO

Algumas medidas devem ser observadas:

- evitar o estacionamento do veículo junto a casas ou locais de grande aglomeração de pessoas ou animais;
- durante a carga e descarga de grandes quantidades de praguicidas, usar sinalização (cones, faixas) para impedir a aproximação de pessoas estranhas ao serviço;
- nos acostamentos das rodovias, o veículo poderá estacionar ou parar somente em casos de emergência, devendo o local ser sinalizado e permanecer sob vigilância do seu condutor e/ou de autoridades locais (bombeiros, polícia, etc.);
- em caso de descanso, pernoite e refeição ao longo das rodovias, os veículos só poderão ser estacionados em locais e/ou postos predeterminados pelas autoridades para tal fim;
- não deixar o veículo aberto e sem ninguém.

4.9 ACIDENTES/EMERGÊNCIA

Em caso de acidente, as ações que se tomem nos primeiros minutos podem ser de importância vital. Uma ação imediata para conter qualquer vazamento, pode impedir um acidente aparentemente pouco importante, mas que se pode transformar em algo mais grave. Deverão ser observadas as seguintes recomendações:

- parar imediatamente o veículo em local seguro, se possível, em área de pouco movimento;
- sinalizar o local do acidente, isolando o veículo com cones e faixas de segurança. Colocar o triângulo de segurança e manter afastados do local os curiosos e outras pessoas estranhas às atividades;
- se o produto se derramar na estrada ou houver contaminação ambiental, notificar imediatamente (se possível, enviar alguém), o expedidor, o Corpo de Bombeiros e a polícia de trânsito, dando as informações contidas na ficha de identificação sobre o produto. Comunicar-se com o fabricante ou representante mais próximo para que este tome as providências necessárias. Se houver contaminação em fontes de água, notificar as autoridades de Saúde. Se a contaminação ambiental for significativa, também alertar moradores vizinhos ao local;
- não fumar absolutamente e nem acender fósforos ou quaisquer artifícios que possam ocasionar chamas e faíscas perto do vazamento;
- adotar as providências constantes da ficha de emergência e do envelope para o transporte correspondente a cada produto transportado;
- utilizar os EPIs recomendados pelo expedidor ou fabricante do produto. Na ausência destas informações, utilizar, além do vestuário normal (calça, camisa, sapato ou

bota), luva e protetor para a cabeça de material adequado ao produto transportado, óculos de segurança, máscara semifacial com filtro combinado, ou máscara de fuga, conforme recomenda a NBR 9734 - *Conjunto de equipamentos de proteção individual para avaliação de emergência e fuga no transporte rodoviário de produtos perigosos*, da ABNT;

- em caso de incêndio, ficar longe da carga incendiada e fora do alcance da fumaça para evitar a inalação de vapores. Lembrar que algumas embalagens podem explodir com o calor. Se o veículo for fechado, não abrir as portas da unidade do transporte, a menos que esteja com o EPI adequado e uma pessoa competente aconselhe;
- no caso de incêndios pequenos e localizados, na cabine ou no motor por exemplo, devem-se apagá-los, empregando-se os meios disponíveis, para impedir que o incêndio se estenda à carga. Curtos-circuitos são causas comuns de incêndio em veículos. Deve-se desconectar a bateria;
- nos incêndios que afetam a carga, resfriar com água os tambores não incendiados mais próximos, que contenham líquido. Os meios mais apropriados para extinguir incêndios que afetam os praguicidas são pó, espuma e água pulverizada (não em jatos). Evitar um volume excessivo de água para que se reduza ao mínimo o escoamento de águas contaminadas. Recolher as águas contaminadas ao máximo e eliminá-las de maneira segura;
- se ocorrer vazamento de produtos líquidos, procurar movimentar a embalagem danificada a fim de controlar o vazamento, tomando o cuidado para que não ocorra inalação de vapores e o contato com a pele. Envolver essa embalagem com outra para evitar a dispersão do produto. Cuidar para que os produtos derramados não contaminem o ambiente, rede hídrica ou mesmo a pista, nem se infiltrarem nos bueiros. Para isso, utilizar terra, areia ou serragem ao redor da zona contaminada para conter o produto no menor espaço possível. Para maiores quantidades, abrir valetas em volta. Não utilizar água, a fim de evitar a dispersão do praguicida;
- em caso de espalhamento de pó, minimizar sua extensão cobrindo-os com terra, areia ou com uma lona e depois recolher com uma pá ou escova. Colocar em um tambor, fechar bem e rotular;
- nunca deixar o veículo sozinho. Aguardar socorro no local;
- após toda a situação sob controle, proceder a descontaminação do local, se possível com o auxílio de um técnico especializado. Para a limpeza da área do acidente e do veículo:
 - trabalhar a favor do vento para evitar inalações químicas;
 - não fumar, beber ou comer durante as operações de limpeza;
 - tirar a carga do local do acidente, separando as embalagens intactas das danificadas. As embalagens danificadas ou com vazamentos devem ser colocadas em tambores de maior tamanho ou em sacos de polietileno grosso;

- no caso de embalagens metálicas não danificadas, lavar a parte externa com solução de detergente e/ou soda cáustica;
- se houver possibilidade de alimentos ou outros bens de consumo terem sido contaminados, deve-se destruí-los. Não devem ser reaproveitados ou oferecidos a animais. Isto seria fatal;
- todo o material absorvente (serragem ou terra) utilizado para os pós derramados ou para a absorção dos líquidos sobre a pista ou carroçaria, devem ser recolhidos em recipiente adequado, junto com as embalagens danificadas e outros materiais contaminados, para a sua eliminação segura e apropriada (ver Seção 6.5). Limpar, se possível, a pista com solução de detergente ou soda cáustica, com os devidos cuidados. Para a limpeza da carroçaria, depois de ter eliminado ao máximo o produto derramado, espalhar uma solução de soda cáustica ou de sabão, deixar embeber por duas horas e enxaguar a superfície com água. É importante lembrar que a lavagem não pode ser realizada em áreas habitadas e deve-se evitar que as águas de lavagem atinjam bueiros e cursos de água;
- em caso de contaminação corporal ou apresentação de sintomas por inalação, retirar a pessoa imediatamente da área contaminada e seguir as instruções de primeiros socorros (ver Seção 8.2.1).

5 MANUSEIO DE PRAGUICIDAS

As práticas de manuseio dos praguicidas devem fundamentar-se em uma série de precauções básicas, muitas delas já normatizadas e previstas em lei, para evitar riscos para a saúde humana, para os animais domésticos e o ambiente. A natureza dos praguicidas e sua eventual transformação em produtos ainda mais tóxicos podem acarretar prejuízos ao meio, agravados entre outras causas, pela sua má utilização. Portanto, deve-se assegurar que todo o pessoal envolvido, tanto aplicadores como ajudantes, esteja devidamente capacitados para a obtenção dos resultados efetivos.

5.1 MEDIDAS BÁSICAS

Algumas medidas são a seguir listadas (inclusive as estabelecidas pela ABNT, através da NBR 7449 - *Cuidados no manuseio de defensivos agrícolas*), para que se possam diminuir ao máximo perdas ou vazamentos de produtos com conseqüentes riscos de contaminações:

- para assegurar o êxito das atividades, é importante a adequada seleção do praguicida para o vetor que se quer controlar, desde que os produtos sejam aprovados e recomendados pelos órgãos competentes. Idealmente, o uso dos praguicidas com formulação pó molhável, acondicionados em pequenos sacos plásticos, com propriedade hidrossolúvel e peso conhecido, evitaria o contato do trabalhador com o praguicida, assegurando a correta dosagem (ver Seção 2.1);
- para a segurança tanto do aplicador como de toda a comunidade, antes da abertura do lacre da embalagem do produto a ser utilizado ou mesmo durante todas as operações relacionadas com a manipulação dos praguicidas e seus resíduos, deve-se proceder à leitura, o entendimento e a rigorosa obediência das informações e recomendações quanto às dosagens estipuladas no rótulo, na bula ou folheto. Observar os códigos de cor, símbolos de perigo, pictogramas (diagramas ilustrados com figuras) e outras informações adicionais de segurança, pois constituem condições básicas indispensáveis para o uso adequado do produto;

- deve-se efetuar o cálculo correto da mistura a ser aplicada em campo. A quantidade de praguicida que é necessária para uma área ou aplicação específica deve ser calculada cuidadosamente, de forma que não haja excedentes. Sem dúvida, isto é muito difícil de se conseguir quando se trata de grandes superfícies e se usam grandes quantidades. Em tais circunstâncias, é melhor calcular a menos e deixar para o final uma pequena parte sem tratar, para a qual se pode fazer um cálculo exato até finalizar o trabalho. Se apesar de tudo houver ainda sobras de calda, o produto não poderá permanecer no equipamento (uma vez que pode ser degradado perdendo a concentração inicial, formar grumos que entupirão o bico aplicador e/ou ocorrer reações indesejáveis, às vezes formando compostos bastante tóxicos), devendo ser espalhado novamente nas áreas anteriormente tratadas ou nos arredores. Qualquer erro no cálculo dos componentes ou na preparação e aplicação do produto, pode resultar em uma **subdosagem** na área aplicada, não permitindo os resultados de controle esperados e contribuindo também para o aumento do custo do trabalho, se for detectada a necessidade de uma nova aplicação, ou, **superdosagem**, pondo em perigo a saúde das pessoas ou animais domésticos que tiverem o contato com o local tratado. O ideal é usar a mínima formulação tóxica e a menor concentração possível, pois não se garante a redução de uma praga apenas em função da quantidade aplicada de um praguicida;
- sempre antes de iniciar qualquer trabalho com praguicidas verificar e utilizar todos os EPIs necessários à tarefa que se vai executar, levando também em consideração o estado físico do praguicida que se utiliza. Nunca manipular praguicidas ou material contaminado por estes sem os EPIs, principalmente nas atividades de preparação, mistura e transferência de produtos; ainda que demandem poucos minutos, proporcionam risco elevado. A roupa habitual para a luta contra os vetores consiste em macacão ou em camisas de manga longa e calças compridas, que deverão ser lavados ao término da jornada de trabalho. Se as embalagens de praguicidas estiverem em boas condições e forem manuseadas cuidadosamente por pessoas com proteção adequada, não ocorrerá contaminação;
- não beber, comer ou fumar durante o manuseio, preparo ou aplicação de praguicidas ou nos locais onde recentemente tenham sido realizados as aplicações, nem carregar alimentos ou cigarros nos bolsos. Em hipótese alguma o aplicador deve tomar bebida alcoólica durante as aplicações dos praguicidas, pois, dependendo do princípio ativo (como organofosforados ou carbamatos) existe uma ação sinérgica entre este e o álcool, ou seja, se um aplicador beber álcool já ocorre uma queda no valor da colinesterase sangüínea e se, durante seu trabalho, ocorrer contaminação (respingos) por um organofosforado ou carbamato, haverá grande risco de ocorrer uma intoxicação aguda mesmo com pequena dose do praguicida;
- nunca tocar o rosto ou qualquer parte da pele com as mãos ou luvas sujas;

- não permitir que animais domésticos, curiosos, pessoas doentes, idosos, gestantes e outras não envolvidas no trabalho permaneçam nos locais de preparo e aplicação de praguicidas;
- ao transportar um produto líquido com o recipiente já aberto, não suspendê-lo em nível mais alto que seus ombros. Desse modo, se evitarão respingos ou derramamentos.

5.2 PRECAUÇÕES NA PREPARAÇÃO DO PRODUTO

- Abrir as embalagens com cuidado, para evitar respingos, derramamento do produto ou espalhamento de pó. Não furar as embalagens para retirar o produto. Utilizar um abridor adequado e específico para esse fim. Para embalagens de papelão, cortar com tesoura;
- Não cometer imprudências. Se o produto estiver sem rótulo, não cheirar o produto, nem provar. Comunicar ao encarregado e separá-lo para posterior identificação;
- Preparar o produto em locais isolados, bem iluminados, frescos e ventilados, de preferência ao ar livre, para não permitir a concentração do produto no ambiente de trabalho;
- Provetas, copos graduados, funis, filtros, baldes, canecas são utensílios indispensáveis para o preparo do produto a ser aplicado, os quais devem ser exclusivos para tal fim e cuidadosamente lavados após a utilização. Não usar instrumentos que possam ser confundidos com os de uso doméstico e nunca usar as mãos como medida;
- Durante o manuseio, manter o rosto afastado e evitar respirar o produto;
- Ao manusear produtos, principalmente nas operações de transferências, colocar-se contra o vento para que os pós ou respingos que possam formar, sejam arrastados para longe do corpo;
- Respeitar sempre e usar corretamente as doses e diluições recomendadas. Não misturar outros produtos sem a orientação de um técnico. Produtos misturados podem tornar-se mais tóxicos ou mesmo perder seu efeito;
- Nunca preparar o produto para deixar armazenado;
- Para embalagens de formulações líquidas, imediatamente após o esvaziamento, deverão ser mantidas voltadas para baixo, sobre a abertura do tanque do pulverizador ou sobre o vasilhame que está sendo utilizado para o preparo da calda, por no mínimo 30 segundos, até o esgotamento do produto da embalagem, quando o pingamento ficar bastante espaçado. Realizar a lavagem tríplice (ver Seção 6.5);
- Usar água limpa na preparação dos produtos para evitar entupimento e desgaste dos equipamentos;

- Para misturar a calda, utilizar uma haste de material com resistência adequada. Se o produto for sólido, misturar cuidadosamente para não levantar pó. Nunca usar as mãos;
- Formulações para pronto uso, tais como granulados, iscas ou pós secos, deverão ser usados sem qualquer diluição prévia e aplicados sempre com os equipamentos adequados;
- Não deixar recipientes ou embalagens com praguicidas em local acessível a crianças ou animais domésticos. Os produtos não utilizados devem permanecer nas embalagens originais e guardados cuidadosamente em depósitos apropriados. Os vasilhames devem ser tampados adequadamente e bem fechados depois do seu emprego, para evitar perdas ou contaminações;
- Não reutilizar as embalagens dos praguicidas;
- Os locais de preparação e manuseio de praguicidas deverão ser rigorosamente limpos, sem quaisquer restos de produtos ou embalagens e lavados diariamente. Se ocorrer derramamento do produto durante a preparação, espalhar um pouco de serragem sobre o produto derramado e transferi-lo para recipientes com tampa, devidamente identificado, para posterior descarte (ver Seção 6.4).

5.3 EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO

Não utilizar equipamentos com defeitos, em mau estado de funcionamento, com bicos entupidos e filtros sujos ou de má qualidade. Ao usar equipamentos mal calibrados e com vazamentos, os resultados serão insatisfatórios, acarretando perdas de tempo e prejuízos econômicos, além de riscos para os aplicadores. A utilização de equipamento motorizado, segundo o comitê da OMS, expõe os operadores a maiores riscos, face aos possíveis acidentes provocados pelas partes móveis e os perigos de incêndio.

Antes de iniciar o trabalho, verificar as condições dos equipamentos, trocando-os por outros se necessário ou efetuando os devidos reparos. Aconselha-se calibrá-los com água e testá-los antes de qualquer operação para verificar se não há vazamentos e se sua vazão está correta.

Deve-se verificar o estado das bombas, bocal e conexões. Nunca usar a boca para desentupir válvulas, bicos ou qualquer outra parte do equipamento de aplicação de praguicidas. Usar escova macia ou, em caso de bicos entupidos, desmontá-los e limpá-los com água. Para mangueiras entupidas, usar um pedaço de arame. As mangueiras de combustíveis deverão ser examinadas regularmente e trocadas quando necessário para reduzir o risco de gotejamento e possíveis incêndios. É conveniente utilizar filtros adequados nas mangueiras de passagem dos praguicidas para reduzir o entupimento

dos orifícios dos bocais e portanto, diminuir a freqüência com que estes devem ser lavados.

Quando se aplicam praguicidas de toxicidade relativamente alta, não deverão ser utilizados bocais universais que devem ser sempre trocados dependendo do grau de pulverização que se quer. É importante que, ao campo, sejam levadas as ferramentas e peças de reposição mais necessárias, como mangueiras, bicos, etc., para uma reparação rápida caso ocorra um imprevisto.

Os métodos adotados para medir e preparar os praguicidas poderão variar de acordo com o produto. Os concentrados se misturam facilmente com água e podem ser medidos previamente, sendo depois adicionados diretamente no tanque pulverizador, parcialmente cheio de água. As preparações de UBV de emprego direto, podem ser colocadas diretamente no tanque pulverizador. Os pós molháveis, antes de serem adicionados ao tanque pulverizador, devem ser misturados com uma pequena quantidade de água para formar um creme homogêneo e, após ser transferido para o tanque, parcialmente cheio com água, este deverá ser preenchido com água até o nível de diluição desejada, para a posterior mistura. Deve-se atentar para as instruções específicas contidas nos rótulos, quanto à ordem e forma de realizar as diluições para preparação de calda.

Para introduzir a calda preparada no equipamento de aplicação, utilizar um funil adequado e específico para esse fim. Isto evita o vazamento do produto que pode contaminar outras áreas. Deve-se deixar um pequeno vão entre o funil e o recipiente para evitar bolhas. Tomar cuidado para que o líquido transferido não transborde dos tanques pulverizadores.

A agitação constante da calda é importante para manter sua homogeneidade. Os pulverizadores não devem ficar demasiadamente cheios, pois poderá haver derramamento de calda durante o uso.

Equipamentos para aplicações de volumes ultra-reduzidos exigem cuidados e treinamento especiais para evitar perdas, gotejamento e vazamento. Para estes equipamentos é necessário um conhecimento profundo das características e trajetórias das partículas do praguicida, a fim de poder determinar-se com maior exatidão a eficiência de um determinado método de dispersão.

Na manutenção dos aparelhos de aplicação, torna-se necessário proceder a lavagem rotineira dos mesmos, de modo a reduzir substancialmente sua contaminação pelo praguicida.

5.4 PRECAUÇÕES NA APLICAÇÃO

- A aplicação de praguicidas deve ser realizada apenas por pessoas **capacitadas e treinadas**. Não permitir que indivíduos menores de idade apliquem praguicidas ou

fiquem expostos, mantendo-os longe das áreas a serem tratadas. O pessoal em condições de aplicar praguicidas deve ter boa saúde, ser responsável e competente;

- Comunicar sempre, à pessoa responsável pelo local tratado, o tipo de praguicida em uso e as precauções que devem ser adotadas em relação ao mesmo;
- Não realizar aplicações em locais fechados sem o prévio reconhecimento da área e sem um roteiro de aplicação de dentro para fora do recinto a ser tratado. Deverão ser adotados todos os cuidados para que, durante a aplicação, os produtos não atinjam redes elétricas, água potável, alimentos, utensílios de cozinhas, remédios, roupas, armários laqueados ou encerados, superfícies recém-pintadas, aparelhos eletrônicos, brinquedos. Retirar aquários e gaiolas antes da aplicação do produto;
- Ao aplicar praguicidas, certificar-se de que não há pessoas desprotegidas ou animais na área a ser tratada;
- A aplicação do produto deve ser feita preferencialmente nas horas em que o sol não esteja muito quente, no período da manhã e final da tarde. Quando a temperatura é muito elevada (acima de 35 °C), além da absorção cutânea ser mais rápida, os praguicidas podem volatilizar, produzindo uma concentração maior do composto no ar.
- Durante as operações de pulverização, especialmente quando se realizam em lugares fechados, o operário deverá manter o bico o mais afastado possível de si para reduzir ao mínimo o risco de contaminação. Não obstante, o comprimento da haste se vê limitada pela necessidade de poder manejá-la livremente dentro dos lugares fechados. Não pulverizar produtos contra superfícies muito próximas e não utilizar os bocais hidráulicos a pressões superiores aos 300 KPa (43 Psi), para evitar que o praguicida atinja o operador pelo ricochete das gotas;
- Não permanecer muito tempo em habitações fechadas com a máquina ou motor funcionando, pois os gases produzidos pelo motor são tóxicos;
- Não aplicar praguicidas nas proximidades de fontes de água, riachos, lagos e outros. A chuva e o vento poderão carregar o produto para estas fontes e contaminá-las;
- Nas aplicações a UBV, desligar o lançamento de praguicidas quando a viatura estiver parada no trânsito, próximos a bares, restaurantes, lanchonetes e estabelecimentos de comércio de gêneros alimentícios, estação de tratamento de água, prontos-socorros, hospitais, asilos, creches, locais com grandes aglomerações de pessoas ou sempre que a velocidade da viatura for menor que o limite estabelecido;
- Não realizar aplicações de praguicidas em locais abertos por nenhum processo se as condições de tempo forem desfavoráveis, principalmente em dias de ventos fortes, que podem ocasionar o arrastamento (deriva) do produto para outros locais;
- Deve-se evitar entrar em contato com a névoa do produto. A aplicação deve ser efetuada sempre a favor do vento.

- Nunca manipular ou realizar aplicações sem camisa. Quanto menor a área corporal exposta ao praguicida, menor o risco de absorção por via dérmica;
- Outro dos requisitos para a segurança e comodidade das pessoas que manejam pulverizadores costais é a redução do ruído e das vibrações produzidas pelos motores que impulsionam o ventilador. Os operadores devem utilizar proteção para os ouvidos quando o nível de ruído passe dos 85 decibéis (ver Seção 1.6);
- Não deixar, em hipótese alguma, abandonados os equipamentos.

5.5 SITUAÇÕES DE RISCO

- Exposições repetidas, exaustão, alimentação hipoprotéica, desnutrição, deficiência renal, anemia, insuficiência hepática, são fatores que podem aumentar o risco de intoxicação;
- O trabalhador não deve exceder as horas de trabalho. O ideal é que se estabelecesse um sistema de rodízio entre os trabalhadores;
- Não fornecer praguicidas formulados ou concentrados a terceiros, sob qualquer pretexto;
- Todo e qualquer local onde accidentalmente ocorrer vazamento de praguicida deverá ser tratado imediatamente (ver Seção 3.6);
- Em caso de contato do praguicida com qualquer parte do corpo ou derramamento sobre a roupa, retirá-la imediatamente e lavar a zona da pele afetada com bastante água fria e sabão. Se os olhos forem atingidos, lavá-los imediatamente com água fria e abundante por pelo menos 10 minutos. (ver Seção 8.2.2.3.1);
- Ao primeiro sinal de intoxicação, interromper o trabalho e buscar imediatamente socorro médico (ver Seção 8.2.3).

5.6 PRECAUÇÕES APÓS A APLICAÇÃO

- O operador não deve circular por áreas já tratadas;
- Recolher todos os restos dos produtos, caldas e embalagens vazias;
- Proceder à lavagem de todos os materiais que serviram para a preparação da calda, os equipamentos empregados na aplicação e reparar partes defeituosas. Para a limpeza dos equipamentos, após o término das atividades do dia, deve-se adotar os seguintes procedimentos: abastecimento com água limpa, três passagens consecutivas ou acionamento do maquinário (com ou sem os bicos), promovendo o esvaziamento total do tanque. A água da lavagem dos equipamentos deverá ser recolhida em caixa de cimento, onde sofrerá a devida neutralização, para não haver

contaminação da rede de esgotos. Se o equipamento não for utilizado durante certo tempo, deve-se dedicar especial atenção a uma lavagem meticulosa; os restos dos praguicidas podem causar corrosões e entupimentos. Não lavar equipamentos de aplicação em locais que sejam de uso público ou outros que possam contaminar o ambiente. Utilizar área apropriada para tal fim (ver Seção 3.1, Capítulo II);

- Descontaminar e limpar cuidadosamente, após cada jornada diária de trabalho, os EPIs para evitar acúmulo de resíduos sobre os mesmos; guardá-los em local seco (ver Seção 7). Limpar também viaturas e materiais de operação;
- O trabalhador deve ser submetido a exames periódicos, principalmente se manejear praguicidas carbamatos e organofosforados (ver Seção 8.1). No caso de piretróides, deve-se observar os sintomas (Quadro 14) e reações alérgicas.

6 DESTINO DE INSERVÍVEIS

6.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Existe uma grande preocupação, não só das autoridades como também da indústria e de detentores de estoque, quanto ao destino dos resíduos ou inservíveis, ou seja, os praguicidas sem condições de uso ou com data de validade vencida, as sobras das caldas preparadas e não utilizadas nas aplicações, recipientes, caixas, tambores, latas, frascos e embalagens de papelão e sacos vazios, as roupas muito contaminadas, os materiais usados na limpeza de vazamentos e os usados para absorvê-los e até mesmo a água usada na lavagem dos materiais de preparação, EPIs e equipamentos de aplicação.

Seguindo-se estritamente os procedimentos recomendados, as quantidades de resíduos de praguicidas nos depósitos poderiam reduzir-se enormemente. Há várias medidas preventivas para evitar os graves problemas de eliminação dos resíduos de praguicidas. Todas elas se referem à compra, recolhimento, transporte, armazenamento, cálculo correto da quantidade de produto necessário em função da área a ser tratada e emprego de praguicidas de forma responsável.

As datas de validade que obrigatoriamente constam nos rótulos dos praguicidas devem ser permanentemente controladas nos depósitos. Indicam até quando os fabricantes assumem a responsabilidade pelas qualidades intrínsecas dos produtos, desde que armazenados adequadamente e mantidos nas embalagens originais. Uma indicação de “indeterminado” implica que um produto é muito estável, mas também que o fabricante assume uma responsabilidade permanente. Os fabricantes em geral trabalham com margens de segurança na fixação das validades. Para produtos com validade recentemente vencida, é provável que estejam ainda em bom estado e, caso o vasilhame não tenha sido aberto, deve-se consultar o vendedor ou distribuidor local para uma possível devolução para análise e revalidação.

Em caso de lotes volumosos do mesmo produto, pode ser interessante a realização de análises para a determinação do teor de ingrediente ativo ainda presente.

Se for verificado que a diferença do teor de ingrediente ativo está no máximo 10 % do valor informado no rótulo, os produtos podem ser revalidados por um período equivalente à metade do período de sua validade inicial.

6.2 FATORES INDICADORES DE DETERIORAÇÃO E DEGRADAÇÃO DE PRAGUICIDAS

As formulações de praguicidas têm que atender a especificações de qualidade e estabilidade definidas em regulamentação oficial. Produtos com a validade vencida ou armazenados em condições precárias, podem ter sua estabilidade comprometida. A degradação dos ingredientes ativos e a deterioração das formulações processam-se de forma gradual, geralmente lenta de início, podendo acelerar-se com o passar do tempo. Os principais responsáveis pela decomposição do princípio ativo, além das condições de transporte ou armazenamento inadequadas, são os próprios componentes inertes de uma formulação.

Para averiguar se um produto está apto ou não para uso, podem-se tomar as seguintes características como causa de suspeita, além de obter a opinião de um técnico antes do seu uso:

- mudança de cor ou consistência;
- formação de várias camadas no líquido, que não se misturam quando se agita;
- formação de cristais que não se dissolvem após agitação;
- aparente contaminação por outros praguicidas;
- odor não característico.

No entanto, algumas alterações devem ser consideradas:

- COMPACTAÇÕES: formulações em pó (molháveis ou solúveis) podem sofrer compactações, especialmente quando embaladas em sacos grandes e quando armazenadas em pilhas altas, sem estrados. Isso não invalida os produtos em si, mas torna difíceis o manuseio e o uso;
- CRISTALIZAÇÕES: em certas formulações líquidas, nas quais o ingrediente ativo está dissolvido, pode ocorrer uma cristalização e decantação, desencadeada pela existência de núcleos cristalinos. O fenômeno ocorre com mais freqüência sob condições de baixa temperatura. O processo, em muitos produtos, pode ser reversível, bastando um leve aquecimento e uma agitação, às vezes mais prolongada.
- SEDIMENTAÇÕES: em certas formulações líquidas pode ocorrer sedimentação. Nem sempre é o ingrediente ativo que sedimenta. Consultar o fabricante quando isso ocorrer;

- SEPARAÇÃO DE FASES: em certas formulações líquidas, especialmente oleosas, ou de suspensões concentradas, pode ocorrer uma separação de fases durante o armazenamento. Torna-se necessário efetuar uma homogeneização antes do uso.

6.3 ACONDICIONAMENTO

Grandes quantidades de praguicidas com data de validade vencida, produtos deteriorados, mal acondicionados e os não utilizados, principalmente os organofosforados e os organoclorados de uso proibido, deverão ser depositados em recipientes apropriados. Estes, devem ser identificados segundo os grupos químicos, para posterior neutralização e destino final. Se houver mistura de produtos de grupos químicos diferentes, os múltiplos e diversos agentes que constituem fatores ecotoxicológicos podem potencializar-se, afetando ainda mais o homem e outros animais do que se atuassem separadamente.

A ABNT, através da NB 1183 - *Armazenamento de resíduos sólidos perigosos*, fixa condições para o armazenamento de resíduos perigosos. Os produtos devem ser mantidos em local seguro e bem ventilados. Idealmente, o local para guardar os inservíveis deve ser isolado, longe de fontes de água. Se o produto estiver sem rótulo, deve-se tratá-lo como altamente tóxico.

É importante lembrar que, ao manusear resíduos de praguicidas, deve-se sempre vestir roupa protetora apropriada.

6.4 MÉTODOS DE ELIMINAÇÃO DE PRAGUICIDAS

Os resíduos de praguicidas jamais devem ser eliminados de modo que se ponha em perigo as pessoas, animais domésticos, fauna silvestre, alimentos ou fontes de água. Em hipótese alguma estes excedentes devem ser lançados em redes de esgoto, coleções hídricas, águas pluviais, terrenos baldios, etc., sem tratamento prévio, devido ao risco de contaminação ambiental. Sempre considerar as recomendações de cada fabricante, seguindo as instruções do rótulo ou bula.

A eliminação dos diferentes praguicidas poderá ser feita por indústrias produtoras ou por outras que apresentem estrutura para tal procedimento com os diversos grupos químicos. Uma recuperação de produtos fora de padrão é por vezes possível, especialmente quando o problema esteja nas características físicas das formulações.

Infelizmente, no Brasil ainda não existe uma estrutura adequada para a destruição segura de substâncias ou produtos perigosos. Vários métodos podem ser

utilizados para eliminar os praguicidas inservíveis, mas nenhum deles é completamente seguro, oferecendo certo grau de perigo, especialmente os organoclorados, que permanecem ativos por muitos anos.

Os resíduos devem ser eliminados por métodos que 1) sejam seguros para aqueles que os manipulam; 2) deixem limpas as áreas e objetos contaminados; 3) reduzam o perigo de contaminação ambiental. Os métodos de eliminação dependem da origem dos resíduos:

- MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO E RECICLAGEM: são métodos sofisticados e somente se justificam para grandes quantidades de praguicidas. Necessitam de instalações adequadas e a utilização de solventes, absorventes apropriados e manipulações químicas complexas;
- TRATAMENTOS QUÍMICOS: os praguicidas podem ser submetidos a tratamentos químicos, como hidrólise (processo complicado, mais utilizado para pequenas quantidades de organofosforados e carbamatos), oxidação, redução e outros;
- INCINERAÇÃO: é o processo mais utilizado para a maioria dos produtos, principalmente nos casos em que os resultados das análises físico-químicas indicarem que os mesmos não possuem condições adequadas para o seu aproveitamento ou para aqueles produtos que independem do resultado da análise para serem assim considerados. Neste processo, os produtos são eliminados pela queima a altas temperaturas, normalmente em incineradores, e os compostos orgânicos são degradados a CO₂, H₂O, óxido de enxofre, HCl e outros compostos inorgânicos simples. Deve-se levar em conta que a maioria dos incineradores não queimam a temperatura suficiente para destruir os praguicidas com segurança e por isso devem ser sempre procurados os apropriados para tal fim, autorizados pelos órgãos de proteção ao ambiente. Os praguicidas devem ser incinerados em fornos apropriados de vários estágios, capazes de atingir 1000 °C no núcleo central de combustão. Esses incineradores precisam ser equipados com sistemas de filtros de água e de emissão de gases. As cinzas geradas pela incineração normalmente são depositadas em áreas de refugo, especialmente criadas para isto e devem ser constantemente monitoradas (solo e subsolo) para se evitar contaminação excessiva. Onde exista um incinerador autorizado para praguicidas, deve-se informar a natureza do resíduo aos operadores. Alguns praguicidas liberam gases tóxicos, produzindo contaminação ambiental. Praguicidas que contenham mercúrio, chumbo, cádmio ou arsênico e outros inorgânicos não podem ser incinerados. Por isso, precisam ser enterrados em áreas de refugo especiais, sendo antes encerrados em cápsulas hermeticamente lacradas. No transporte dos resíduos ao incinerador deve-se assegurar que não produzam vazamentos, nem derramamentos, e também que o veículo seja limpo completamente depois de descarregá-lo. Quando for possível, deve-se solicitar ao operário do incinerador que venha recolher o resíduo. É o processo mais dispendioso (seu custo equivale, aproximadamente, ao dobro do

custo da produção do composto) e necessita de precauções especiais para evitar a contaminação ambiental;

- ATERRA INDUSTRIAL CLASSE I: é outra alternativa para os resíduos de praguicidas. Os praguicidas são considerados resíduos classe I, portanto, só poderão ser encaminhados aos aterros industriais devidamente credenciados para tal fim perante os órgãos ambientais. Os aterros exigem formações geológicas especiais para não disseminarem a contaminação. O lixo é disposto no solo, em camadas sucessivas de espessura predeterminada, cada uma das quais é recoberta por uma camada de solo argiloso, compactado. Formam-se, assim, verdadeiras “células” recheadas de resíduos sólidos, os quais passam a sofrer um processo de decomposição em ambiente confinado, livre do acesso de insetos e outros animais.

6.5 DESCARTE DE EMBALAGENS

As embalagens vazias e contaminadas pelos produtos que continham, também devem ser descartadas de maneira segura. Depois de utilizadas e, mesmo que atraentes ou práticas, aparentemente bem lavadas e completamente limpas de restos de produtos, **não devem de modo algum ser reutilizadas** para armazenar água, bebidas, alimentos, rações, medicamentos ou quaisquer outros usos. Não devem tampouco, ser jogadas na água ou deixadas nas beiras de rios ou estradas, de forma que possibilite a contaminação das águas e também de animais e pessoas. Devem ser recolhidas, rigorosamente tratadas e descartadas de modo seguro, atendendo às recomendações do fabricante quanto à incineração, aterramento e outros, observadas as exigências dos setores de Saúde, Agricultura e Meio Ambiente (observar legislação estadual e municipal específica).

De acordo com o Decreto n.º 98.816, de 11/01/1990, Capítulo IV, Seção III do Ministério da Agricultura, com a autorização do órgão federal registrante e ouvidos os demais órgãos federais envolvidos, as embalagens poderão também ser reaproveitadas pela empresa produtora. Neste caso, poderão ser devolvidas, sendo que o envio das embalagens ao fabricante deverá ser feito em período determinado, em local determinado. O ideal é que os fornecedores, ao venderem seus produtos, se comprometessesem receber as embalagens dos produtos utilizados, especialmente as plásticas.

As embalagens consideradas vazias após o uso, sempre retêm no seu interior uma certa quantidade de produto. Portanto, antes de qualquer destinação final, é importante que as embalagens de materiais secos, como os pós, depois de esvaziadas, sejam sacudidas introduzindo-se a abertura da embalagem no bocal do tanque do pulverizador. No caso de embalagens que contenham pó molhável, deve-se lavá-las sobre o bocal dos tanques dos pulverizadores de modo a dar consumo às últimas

frações do produto. As embalagens rígidas (de metal, plástico ou recipientes de vidro), com formulações miscíveis ou dispersíveis em água, imediatamente após o esvaziamento durante o preparo da calda, devem ser invertidas sobre o tanque do pulverizador e mantidas assim por no mínimo 30 segundos até o esgotamento do seu conteúdo, sendo depois submetidas à **tríplice lavagem**.

Tríplice lavagem significa enxaguar três vezes a embalagem vazia. Segundo a ABNT, através da NBR 13968 - *Embalagem rígida vazia de agrotóxico*, o procedimento de lavagem é o seguinte:

- a) coloca-se a água até a quarta parte do seu volume (25% do volume do recipiente em água);
- b) fecha-se bem a tampa e agita-se vigorosamente o recipiente em todos os sentidos, durante aproximadamente 30 segundos, de forma a remover os resíduos do produto que estiverem aderidos às superfícies internas;
- c) escorre-se a água de enxagüe para dentro do tanque do equipamento de aplicação (para ser reutilizada nas áreas recém tratadas), tomando-se o cuidado para não espirrar;
- d) manter a embalagem sobre a abertura do tanque do equipamento por aproximadamente 30 segundos depois de esvaziado;
- e) repetir estes procedimentos mais duas vezes.

Quanto menor for a quantidade de água de lavagem que ficar na embalagem, de uma lavagem para outra, mais perfeita e mais completa será a descontaminação.

Quando se dispõe de jatos de água sob pressão, pode-se utilizá-lo em substituição da lavagem tríplice. Nesse procedimento, deve-se acionar o gatilho para liberação de água do equipamento por 30 segundos, movimentando a ponta, de modo que o jato atinja todas as partes da superfície interna da embalagem.

No entanto, para embalagens com capacidade maior do que 20 litros, a lavagem sob pressão apenas pode complementar o processo da tríplice lavagem, mas não substitui os procedimentos estabelecidos para tríplice lavagem. Recomenda-se, para a tríplice lavagem destas embalagens:

- a) após adicionar a água de lavagem (25 % da capacidade da embalagem), colocar a tampa apertando-a adequadamente para evitar vazamentos e rolá-la no chão durante aproximadamente 30 segundos;
- b) completar a agitação, elevando, alternadamente, as extremidades da embalagem, apoiando uma delas no solo. Esta operação deve durar 30 segundos;
- c) retirar a água de lavagem da embalagem da mesma maneira utilizada para a retirada do produto e colocá-la no tanque do pulverizador;
- d) repetir as operações de lavagem por mais duas vezes. Na última, esvaziar totalmente a embalagem em vasilhame adicional, colocando sempre as águas de lavagem no tanque do pulverizador.

A lavagem das embalagens, além de reduzir consideravelmente os resíduos nelas contidos e evitar que os restos dos produtos sequem dentro das embalagens, o que dificultaria sua retirada futura, possibilita a utilização do líquido da lavagem na pulverização, sendo, portanto, uma prática absolutamente indispensável para o destino final seguro deste material. A lavagem tríplice ou sob pressão já é normatizada na maior parte dos países desenvolvidos, fazendo parte de algumas legislações estaduais sobre a destinação final das embalagens vazias de praguicidas.

Há empresas que sugerem também o emprego da tríplice lavagem com álcalis (detergentes e sabões) para a limpeza das embalagens vazias de praguicidas. Esse método é capaz de remover a maior parte dos resíduos das embalagens e neutralizá-los devidamente, de forma que essas embalagens não representem perigo ao ambiente. Da mesma forma como citado no procedimento da tríplice lavagem da ABNT, as embalagens são submetidas a três lavagens sucessivas, utilizando-se um terço da solução removedora preparada (Quadro 13).

Quadro 13: Solução removedora para lavagem tríplice.

CAPACIDADE DA EMBALAGEM A SER LAVADA	ÁGUA	DETERGENTE	SODA CÁUSTICA
01 L	1,5 L	03 colheres de sobremesa	03 colheres de sobremesa
05 L	4,5 L	06 colheres de sobremesa	03 colheres de sopa
20 L	15 L	06 colheres de sopa	03 xícaras de chá
100 L	60 L	03 xícaras de chá	06 xícaras de chá
200 L	90 L	4,5 xícaras de chá	09 xícaras de chá

Para assegurar sua não reutilização, as embalagens e recipientes devem ser inutilizados após a lavagem, mas os rótulos devem ser mantidos intactos.

Recomenda-se, para a inutilização das embalagens de papelão e plástico (caixas, barricas, sacos), que estas sejam rasgadas, cortadas em pedaços pequenos, furadas, amassadas ou quebradas. As embalagens metálicas devem ser perfuradas ou achatadas, se possível, usando-se uma prensa específica para diminuir-lhe o volume. As embalagens de vidro e as rígidas de polietileno devem ser quebradas dentro de um saco plástico grosso, diretamente no recipiente destinado a recebê-las, para evitar a dispersão de fragmentos durante a inutilização.

Depois de tratadas e inutilizadas, as embalagens vazias devem ser guardadas em local seguro e isolado, até irem para um centro de recepção e coleta para reciclagem ou destinação final sem riscos. O usuário deve informar-se sobre as recomendações expressas do fabricante e consultar o revendedor para saber os locais dos centros de recepção e coleta de embalagens vazias que existem na sua região, bem como os órgãos ambientais.

Na impossibilidade de devolução para o fabricante ou centros de reciclagem (desde que permitido), a alternativa mais segura para a destruição de material de embalagem combustível, como o papel ou papelão é o seu encaminhamento para um aterro industrial classe I. Caso isto não seja possível, as embalagens devem ser queimadas em um incinerador autorizado e apropriado para praguicidas. Várias condições são necessárias, com o objetivo de se obter uma combustão completa, com mínimo de resíduos final e mínimo de poluição atmosférica pelos gases que se desprendem. A incineração para embalagens de plástico não é considerada segura. A queima de PVC (material de algumas embalagens) é a principal fonte de emissão de dioxinas, segundo a EPA (Environmental Protection Agency), e, portanto, só devem ser aterradas.

É importante que em todas as operações envolvidas sejam utilizados os equipamentos de proteção apropriados.

7

HIGIENE PESSOAL

O trabalho deve ser desenvolvido sempre da melhor maneira possível, para que se evitem os riscos de contaminação e intoxicação. A higiene pessoal é de extrema importância para todas as pessoas envolvidas com a utilização de praguicidas. Alguns procedimentos mínimos são ressaltados a seguir:

- usar sempre roupas limpas. Não utilizá-las se estiverem impregnadas com praguicidas; isso acarretaria um contato prolongado do tóxico com a pele;
- não fumar, comer, beber sem antes lavar as mãos e o rosto com bastante água fria e sabão neutro; a toxicidade oral é mais acentuada do que a dérmica. Quando o praguicida em manuseio for piretróide, usar apenas muita água fria abolindo o sabão para evitar aumento da irritação na pele;
- após as aplicações, no final do dia, os EPIs e os materiais de operação utilizados deverão ser cuidadosamente lavados com água e sabão neutro:
 - as botas de PVC devem ser lavadas adequadamente no final de cada jornada com água e sabão neutro. As botinas de segurança confeccionadas em couro devem ser limpas com um pano umedecido e engraxadas periodicamente;
 - antes de descalçar as luvas, lavá-las externamente com água e sabão. Ao descalçar, tirá-las do avesso, com os braços inclinados para baixo. Verificar se não apresentam furos, rasgos ou desgastes entre os dedos (para isso, enchê-las com água, deixando-as inflar e observar se apresentam vazamentos). Se houver, deverá ser inutilizada e substituída. Para secar, deixá-las penduradas com os punhos voltados para baixo, ao abrigo da luz solar. Após secas, guardá-las em sacos plásticos. Para melhor calçar as luvas, aplicar talco no interior da mesma, facilitando assim a introdução das mãos e evitando forçá-la;
 - os óculos ou viseiras devem ser limpos para assegurar uma boa visão e conservados em perfeito estado;
 - os protetores auriculares, após o uso, devem ser limpos com sabão neutro e água, enxugados e guardados. Se o EPI estiver muito impregnado de óleo, recomenda-se a lavagem com água morna (até 43 °C) e sabão neutro. Os protetores tipo “plugs” devem ser trocados quando for constatado o ressecamento dos mesmos;

- limpar cuidadosamente as máscaras, de forma a não contaminar o lado de dentro com os produtos depositados do lado de fora. Para a lavagem e desinfecção (higienização) das máscaras, sugere-se:
 - a) remover filtros mecânicos e químicos, diafragma de voz, membranas das válvulas e qualquer outro componente;
 - b) lavar a máscara com uma escova macia em água morna com temperatura máxima de 43 °C com detergente neutro. Nesta fase se removem resíduos como suor, poeiras e outros. Após essa operação, enxaguar as peças com água abundante para retirar todo o excesso do detergente;
 - c) caso seja utilizado por outras pessoas, realizar a desinfecção do respirador pela imersão das peças por dois minutos numa das seguintes soluções:
 - 1) 2 mL (uma colher de sopa) de água sanitária comum dissolvidos em um litro de água. Essa solução conterá aproximadamente 50 ppm de cloro;
 - 2) 0,8 mL (uma colher de sobremesa) de solução de iodo encontrada em farmácias, dissolvido em um litro de água. Esta solução conterá aproximadamente 50 ppm de iodo.
 - d) enxaguar exaustivamente com água morna (no máximo a 43 °C) para remover todos os resíduos de detergente e desinfetante;
 - e) escoar a água e deixar secar numa superfície limpa, ao abrigo do sol;
 - f) limpar, higienizar e secar as partes retiradas do respirador conforme as indicações do fabricante;
 - g) montar as partes do respirador e recolocar os filtros;
 - h) guardar o respirador preferencialmente dentro de um invólucro de papel ou plástico.
 - como os outros EPIs, os aventais devem ser lavados depois de usá-los, com atenção especial às costuras, em separado das demais roupas diárias, e ser inspecionados regularmente.
 - depois de limpos adequadamente, os EPIs devem ser guardados em locais seguros, ao abrigo da luz solar, sujeiras ou outros agentes agressivos, fora do alcance de crianças e animais, preferencialmente em armário duplo, no compartimento destinado à sua guarda, em sacos plásticos, separados das roupas ou objetos de uso pessoal. Devem ser inspecionados regularmente para verificação de danos;
 - todas as pessoas envolvidas no carregamento, descarregamento e manuseio dos produtos no depósito, ao final do dia, deverão, no local de trabalho, tomar banho com grande quantidade de água (se possível, fria) e sabão, devendo-se lavar cuidadosamente a cabeça, não esquecendo também das unhas. Usar roupas limpas após o banho;
 - o trabalhador que aplica praguicidas deverá dispor de pelo menos três mudas de roupa. Não devem usar a mesma roupa por mais de dois dias. Recomenda-se que a

roupa seja lavada em separado das demais roupas da família, deixando-a de molho no sabão ou detergente, enxaguando-a várias vezes e depois secá-las ao sol. É importante lembrar também que a roupa de trabalho deve ser mantida em boas condições, sem rasgos ou partes gastas por onde o praguicida possa contaminar a pele;

- roupas muito contaminadas devem ser logo inutilizadas de forma segura.

8

MEDICINA DO TRABALHO

8.1 EXAMES MÉDICOS

Todos os servidores que desenvolvem atividades com produtos tóxicos deverão ser submetidos a controle médico periódico, compreendendo avaliação clínica e exames complementares, tais como audiometria, telerradiografia do tórax e espirometria (para a monitoração da exposição a aerodispersóides), entre outros que se julguem necessários.

Avaliações oftalmológicas também devem ser periódicas, uma vez que funcionários podem desconhecer qualquer redução da acuidade visual. No caso de motoristas, a redução da visão, associada com a fadiga em longas viagens implica em riscos de acidentes no trajeto, podendo acarretar graves danos ambientais.

Para trabalhos que envolvam produtos organofosforados e carbamatos, a NR 7 - *Programa de controle médico de saúde ocupacional*, da Portaria n.º 3.214, de 08/06/1978 do Ministério do Trabalho, prevê que a periodicidade para a realização da análise da colinesterase eritrocitária, colinesterase plasmática ou colinesterase eritrocitária e plasmática (sangue total) seja, no mínimo, semestral.

O exame médico periódico dos trabalhadores expostos à substâncias tóxicas é indispensável para comprovar a presença de efeitos adversos, consequência de medidas de controle insuficientes, práticas de trabalho inapropriadas ou exposição a níveis máximos toleráveis das pessoas expostas. O ideal seria que fosse estudado o tempo real de exposição dos funcionários que aplicam o praguicida, fixando-se os índices de segurança do tempo máximo e mínimo de exposição.

O servidor deverá procurar imediatamente atendimento médico, na presença de quaisquer sintomas que possam indicar um quadro de intoxicação.

8.2 MEDIDAS GERAIS PARA TRATAMENTO DE INTOXICAÇÕES

Um rápido atendimento logo após ocorrer contaminação corporal, ingestão ou inalação de um praguicida é fundamental para o prognóstico. Primeiros socorros devem ser prestados no campo por pessoa bem treinada, enquanto se providencia a remoção da vítima a algum centro hospitalar (no rótulo ou nas embalagens devem constar números de telefone 24 horas para atender emergências e intoxicações). Tal pessoa deve participar de treinamentos constantes, em condições de emergência, a fim de manter o seu conhecimento atualizado. Não se recomenda a administração preventiva de medicamentos. Caberá sempre ao médico prescrever o medicamento adequado.

Sintomas de intoxicação podem não aparecer de imediato. Deve-se prestar atenção à possível ocorrência desses sintomas, para que possam ser relatados com precisão. O trabalhador intoxicado pode apresentar as seguintes alterações:

- irritação ou nervosismo;
- ansiedade e angústia;
- fala com frases desconexas;
- tremores no corpo;
- indisposição, fraqueza e mal estar, dor de cabeça, tonturas, vertigem, alterações visuais;
- salivação e sudorese aumentadas;
- náuseas, vômitos, cólicas abdominais;
- respiração difícil, com dores no peito e falta de ar;
- queimaduras e alterações da pele;
- dores pelo corpo inteiro, em especial nos braços, nas pernas, no peito;
- irritação de nariz, garganta e olhos, provocando tosse e lágrimas;
- urina alterada, seja na quantidade ou cor;
- convulsões ou ataques: a pessoa cai no chão, soltando saliva em grande quantidade, com movimentos desencadeados de braços e pernas, sem entender o que está acontecendo;
- desmaios, perda de consciência até o coma.

É preciso salientar que sintomas inespecíficos (dor de cabeça, vertigens, falta de apetite, falta de forças, nervosismo, dificuldade para dormir) presentes em diversas patologias, freqüentemente são as únicas manifestações da intoxicação por praguicidas, razão pela qual raramente se estabelece esta suspeita diagnóstica. A presença desses sintomas em pessoas com história de exposição a praguicidas deve conduzir à investigação diagnóstica de intoxicação.

É importante lembrar também que enfermidades podem ter outras causas, além dos produtos envolvidos. Um tratamento equivocado pode piorar as condições do enfermo.

Outro aspecto a ser considerado é a exposição contínua a múltiplos produtos. O trabalhador freqüentemente se expõe a diversos produtos, ao longo de muitos anos, disso resultando quadros sintomatológicos combinados, mais ou menos específicos, que se confundem com outras doenças comuns em nosso meio, dificultando o diagnóstico.

O Quadro 14 caracteriza os efeitos da exposição prolongada aos grupos químicos dos praguicidas utilizados na área da Saúde e os respectivos diagnósticos.

Quadro 14: Efeitos tóxicos dos grupos químicos de praguicidas utilizados na área da Saúde.

PRINCIPAIS SINTOMAS DE INTOXICAÇÃO E DIAGNÓSTICO
<p>ORGANOCLORADOS: Podem iniciar-se logo após o acidente ou até 24 horas depois. Em casos de inalação, podem ocorrer sintomas específicos, como tosse, rouquidão, irritação de garganta, coriza, dificuldade respiratória, hipertensão arterial, pneumonia por irritação química, edema pulmonar. Em casos de intoxicação aguda, por atuarem no sistema nervoso central, impedindo a transmissão nervosa normal, podem ocorrer estimulação do sistema nervoso central e hiperirritabilidade, cefaléia (que não cede aos analgésicos comuns), sensação de cansaço, mal estar, náuseas e vertigens com confusão mental passageira e transpiração fria, redução da sensibilidade (língua, lábio, face, mãos), contrações musculares involuntárias, perdas de apetite e peso, tremores, lesões hepáticas e renais, crise convulsiva, coma.</p> <p>A confirmação de exposição aos organoclorados poderá ser feita através de dosagem do teor de resíduos no sangue, utilizando-se cromatografia em fase gasosa. A simples presença de resíduos no sangue não indica intoxicação; a concentração é que confirma o resultado.</p> <p>ORGANOOFOSFORADOS/CARBAMATOS: Inicialmente: suor e salivação abundante, lacrimejamento, debilidade, cefaléia, tontura e vertigens, perda de apetite, dores de estômago, visão turva, tosse com expectoração clara, possíveis casos de irritação na pele (organofosforados);</p> <p>Posteriormente: pupilas contraídas e não reativas à luz, náuseas, vômitos e cólicas abdominais, diarréia, dificuldade respiratória (principalmente com os carbamatos), contraturas musculares e cãibras, opressão torácica, confusão mental, perda de sono, redução da frequência cardíaca/pulso, crises convulsivas (nos casos graves), coma, parada cardíaca (nos casos graves, é a causa freqüente de óbito).</p> <p>A determinação das atividades das colinesterases - enzimas presentes em nosso organismo, que desempenham papel fundamental na transmissão dos impulsos nervosos - tem grande significado para o diagnóstico e acompanhamento das intoxicações agudas. Intoxicações graves, por exemplo, apresentarão níveis muito baixos de colinesterases.</p> <p>Existem dois tipos de colinesterase no organismo humano: a acetilcolinesterase ou colinesterase eritrocitária, que está presente em grande concentração nos glóbulos vermelhos, e a pseudocolinesterase ou colinesterase plasmática, que é localizada principalmente no plasma, no fígado e nos intestinos. Em geral, o teor de acetilcolinesterase (colinesterase eritrocitária) nos glóbulos vermelhos acompanha o nível desta mesma enzima no sistema nervoso central, constituindo-se geralmente recurso diagnóstico mais específico e sensível do que a colinesterase plasmática.</p> <p>Produtos como malation, diazinon, inibem primeiramente a colinesterase plasmática (pseudo colinesterase), fazendo deste parâmetro o mais sensível indicador de exposição, embora o nível sérico da enzima possa não estar correlacionada com a gravidade do quadro clínico. A colinesterase plasmática comporta-se bioquimicamente no tecido nervoso de forma semelhante à acetilcolinesterase, e, pelo fato de sua atividade variar muito, acarreta a impossibilidade de revelar o grau de deterioração do tecido nervoso. Assim, fornece apenas indicações do que está ocorrendo nas sinapses nervosas, mas não indica a magnitude da lesão bioquímica.</p> <p>A atividade da colinesterase no sangue sofre grande variação individual e em menor escala,</p>

de um dia para o outro. Pode alterar-se em doenças hepáticas, doenças renais, casos de câncer, anemias crônicas, gravidez, período menstrual, utilização de determinados fármacos, ingestão de álcool e outras. Também, algumas raças, como os orientais, possuem níveis mais elevados de colinesterase. Por isso, é importante que se determine a atividade pré-exposição de cada indivíduo. As atividades de pós-exposição se expressam então como porcentagem dos valores de pré-exposição, sendo os valores considerados normais relativos

Quando a inibição ocorre suave e repetidamente, como é visto na exposição a longo prazo, a correlação com o quadro clínico pode ser baixa ou inexistente. Após exposição única e não letal, a atividade da colinesterase plasmática tende a se recuperar mais rapidamente do que a acetilcolinesterase.

Os trabalhadores com baixo nível da colinesterase recuperam-se quando afastados temporariamente do contato com organofosforados. Existe uma aceitação geral de que o rebaixamento da acetilcolinesterase em 25 % do basal é indicativo para que os trabalhadores evitem novas exposições, até que os níveis normais da enzima sejam restabelecidos.

Além das colinesterases, alguns tipos de organofosforados podem alterar outras enzimas (esterases), sendo a principal delas a neurotoxicoesterase. A inibição desta enzima pode determinar lesão nervosa dos membros inferiores, que surge após 15 dias da intoxicação aguda inicial. Apesar de ser possível mensurar a atividade das neurotoxicoesterases por metodologia laboratorial (análise em linfócitos), esta não está ainda disponível no país.

Mesmo não ocorrendo efeitos tóxicos alarmantes, a presença de produtos biotransformados (α -naftol) na urina, normalmente em traços, indica a absorção do composto.

A recuperação dos pacientes intoxicados por carbamatos é mais rápida do que no caso de organofosforados, devido a metabolização e excreção pela urina.

PIRETRÓIDES: Embora pouco tóxicos do ponto de vista agudo, são irritantes para os olhos e mucosas, causando tanto alergias de pele (coceira intensa, manchas) como crises de asma brônquica (dificuldade respiratória, espirros, secreção, obstrução nasal). Em exposições ocupacionais a altas concentrações, algumas pessoas relatam sensação de adormecimento (formigamento) das pálpebras e ao redor da boca (sensação semelhante à do anestésico usado por dentistas), que desaparece espontaneamente em poucas horas. Não existem provas laboratoriais específicas para dosar resíduos ou efeitos de piretróides no organismo humano ou animal.

8.2.1 PRIMEIROS SOCORROS

Aos primeiros sintomas ou manifestação de intoxicação, o trabalhador deve afastar-se do serviço, repousar ao ar livre e manter-se calmo, evitando qualquer esforço físico e aguardar as providências para a assistência médica.

No rótulo do produto utilizado constam sintomas, antídotos e medidas emergenciais para o atendimento do intoxicado. Para um melhor atendimento, o socorrista deve atentar se o intoxicado está consciente e orientado (pessoa acordada, com todos os reflexos presentes, bem situada no tempo e espaço e informando detalhes), consciente porém confuso, ou inconsciente (pessoa desmaiada, sem sentidos e não respondendo aos estímulos externos). Deve:

- manter a calma, afastar os curiosos e agir com rapidez e segurança;
- conhecer bem o praguicida utilizado e os antídotos recomendados;

- acalmar a vítima, retirando-a para um local fresco e arejado, apoiando-a ao andar e deitando-a no chão, de preferência à sombra. Se houver gases no ambiente, o socorrista deve usar máscara adequada;
- se a vítima estiver em choque (pálido e com pulso rápido e fraco), afrouxar toda a roupa que estiver apertada, colocar as pernas mais altas que o corpo;
- se apresentar calafrios, envolver o corpo com cobertores;
- nunca dar medicamentos sem orientação médica, nem bebidas alcoólicas ou leite;
- se estiver vomitando, deixá-la sentada ou deitá-la de lado, para evitar a ingestão do vômito;
- se estiver inconsciente, deitá-la de lado, retirar, se for o caso, dentadura, comida ou saliva da boca. Não dar nenhum líquido para beber e nem provocar vômitos;
- massagem cardíaca externa deve ser aplicada por pessoas treinadas, quando o pulso não é sentido e o paciente tiver parada cardíaca;
- estimulantes circulatórios, como adrenalina (epinefrina), não devem ser usados antes do exame cuidadoso do caso. Eles são, por exemplo, absolutamente contra-indicados nas intoxicações por organoclorados.

8.2.2 REMOÇÃO DO AGENTE TÓXICO

Sempre consultar as fichas de emergência (ver Seção 4.6.1), rótulo ou bula. As medidas utilizadas para diminuir o tempo e a intensidade da exposição do organismo ao tóxico, dependem das circunstâncias desta exposição, ou seja, se o tóxico foi ingerido, inalado, contaminou a pele ou os olhos da vítima. Medidas gerais, segundo a via de absorção, são apresentadas nas Seções seguintes.

8.2.2.1 INTOXICAÇÃO PELA BOCA

8.2.2.1.1 VÍTIMA CONSCIENTE

Deve-se impedir ou retardar a absorção dos componentes tóxicos pelo organismo. Não se deve fazer o paciente tomar água e nem leite. Leite e alimentos gordurosos tendem a promover a absorção de produtos lipossolúveis e devem ser evitados em casos de intoxicação. Evitar também toda bebida alcoólica. Nunca dar nada por via oral à pessoa inconsciente, confusa ou em convulsão, pois existem sérios riscos de aspiração para os pulmões.

- INDUÇÃO DE VÔMITO/ LAVAGEM GÁSTRICA: A indução de vômito, a menos que seja indicada no rótulo, bula ou folheto explicativo não é uma medida geral de primeiros socorros, muito menos deve ser induzida em pessoa inconsciente, semiconsciente ou em convulsão. É contra-indicada quando o paciente tiver ingerido um produto cáustico, de forte reação ácida ou alcalina, bem como produtos cujo

solvente seja derivado de petróleo, porque tendem afetar as mucosas. Muitos concentrados emulsionáveis têm solventes agressivos, não se devendo provocar o vômito se forem ingeridos no estado puro ou pouco diluído. A lavagem gástrica é preferível à indução do vômito e deve ser executada, sempre que possível, nos casos de ingestão recente de produtos tóxicos (recomenda-se realizá-la dentro de 60 minutos após a ingestão).

- ADSORVENTES: Geralmente a administração de adsorvente, como uma suspensão de carvão ativado em água (proporção 1:8, o que equivale a uma dose para adulto de 25 a 100 gramas de carvão para cada quilo de peso corpóreo, sendo para criança, 1 grama por quilo de peso corpóreo), é recomendada, se possível, no período de 60 minutos após a ingestão. Em situações de emergência, pode ser usado o carvão ativado existente em filtros de água domésticos.

8.2.2.1.2 VÍTIMA INCONSCIENTE

- Jamais provocar vômitos e nem tentar dar qualquer líquido (risco de engasgo e aspiração para os pulmões);
- Se houver, retirar dentadura, comida ou saliva da boca.

A administração de antídoto por injeção e cuidados da parte respiratória, que previnem a sua parada, se forem indicados, devem ser executados por pessoas qualificadas.

8.2.2.2 INTOXICAÇÃO PELO NARIZ

8.2.2.2.1 VÍTIMA CONSCIENTE

- Colocar a vítima deitada confortavelmente em local onde exista ar fresco e boa ventilação;
- Não há necessidade de provocar vômitos. No entanto, se a boca do intoxicado tiver muco ou vômito, devem-se removê-los;
- Eliminar obstruções mecânicas, como por exemplo, corrigir a posição da língua;
- Afrouxar completamente a roupa à volta do pescoço e do peito.

A administração de antídoto por boca ou por injeção e cuidados da parte respiratória, que previnem a sua parada, se forem indicados, devem ser executados por pessoas qualificadas.

8.2.2.2.2 VÍTIMA INCONSCIENTE

- Colocar a vítima em posição confortável, deitada de lado com a cabeça em nível inferior em relação aos membros. Nesta posição, se a vítima vomitar espontaneamente não existe risco deste vômito ser aspirado para os pulmões;
- Afrouxar as roupas da vítima (cinto, camisa, etc.);

- Não provocar vômitos e nem dar líquidos para beber.

A administração de antídoto por injeção e cuidados da parte respiratória, que previnem a sua parada, se forem indicados, devem ser executados por pessoas qualificadas.

8.2.2.3 INTOXICAÇÃO PELA PELE

8.2.2.3.1 VÍTIMA CONSCIENTE

- Retirar toda a roupa contaminada e lavar imediatamente as partes atingidas com bastante água (corrente). No caso de organofosforados, realizar banho com soluções bicarbonatadas e sabões alcalinos (detergentes são melhores do que sabão para remover praguicidas), seguido por álcool para retirar vestígios permanecidos na pele. Importante: a água deve estar fria;
- Se o produto tiver atingido os olhos, lavá-los imediatamente com água corrente abundante por cerca de 10 a 15 minutos. Não aplicar colírios ou pomadas, se não for determinado pelo oftalmologista. Caso a irritação dos olhos seja grave, levar a vítima imediatamente ao médico;
- Não aplicar pomadas ou fazer outros tratamentos de superfície, se não forem recomendados pelo médico;
- Não provocar o vômito;
- Vestir roupas limpas.

A administração de antídoto por boca ou por injeção e cuidados da parte respiratória, que previnem a sua parada, se forem indicados, devem ser executados por pessoas qualificadas.

8.2.2.3.2 VÍTIMA INCONSCIENTE

- Retirar toda a roupa contaminada do intoxicado e lavar imediatamente as partes atingidas com bastante água (fria);
- Não provocar o vômito;
- Vestir roupas limpas.

A administração de antídoto por injeção e cuidados da parte respiratória, que previnem a sua parada, se forem indicados, devem ser executados por pessoas qualificadas.

8.2.3 TRATAMENTO MÉDICO

Em casos de suspeita de intoxicações, ou mesmo que as primeiras medidas de socorro para os casos de intoxicações tenham sido tomadas, o atendimento médico

deve ser sempre procurado para cuidados complementares. Pode-se recorrer também aos Centros de Controle de Intoxicações (CCIs) vinculados ao Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Intoxicações por certos praguicidas podem apresentar efeitos retardados ou levar novamente a um quadro de crise aguda algumas horas depois de contornada a primeira crise.

Deverão ser levados ao médico o rótulo, a embalagem ou a ficha de identificação do produto (ver Seção 3.3) com o qual houve o acidente, com todas as informações, uma vez que o quadro clínico isoladamente raramente permite um diagnóstico preciso.

São informações importantes para o médico:

- nome do produto que supostamente causou o acidente;
- nome do ingrediente ativo, grupo químico;
- tipo de formulação e concentração do ingrediente ativo;
- forma em que estava o produto quando ocorreu a contaminação, se puro ou diluído em calda; tipo de solvente;
- há quantos dias o paciente vinha trabalhando com esse produto;
- outros produtos que o paciente manipulou ou aplicou nas últimas semanas;
- forma de contaminação (via de absorção);
- se ingerido: volume aproximado da ingestão, hora da ingestão e quantas horas depois começaram a aparecer os sintomas;
- se não houve contaminação significante, a que horas o paciente começou a aplicar o produto e quanto tempo depois começaram a aparecer os sintomas;
- tipos de sintomas;
- medidas de emergência tomadas;
- se o paciente já teve outros acidentes com praguicidas;
- se vinha apresentando sintomas de intoxicação ultimamente;
- se no paciente existam outras enfermidades não relacionadas com praguicidas: se tem algum tipo de doença ou sofre de algum problema (coração, rins, fígado, etc.).

OBS.: Estar atento para que seja emitida a **Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT)**.

8.2.4 CENTROS DE CONTROLE DE INTOXICAÇÕES (CCIs)

Para orientação, existem diversos centros de informações, que podem ser consultados a qualquer hora, por telefone, junto aos fabricantes (número do telefone indicado no rótulo, caixas externas e folhetos complementares) ou através de Centros de Controle de Intoxicações, que armazenam informações relevantes e fazem registros de ocorrências. A relação dos Centros de Controle de Intoxicações no estado de São Paulo estão relacionados no Quadro 15.

Quadro 15: Centros vinculados ao Sistema de Informações Tóxico-Farmacológicas.

CENTRO -	ENDEREÇO	TELEFONES/ FAX/ e-mail	RESPONSÁVEL
CENTRO DE ASSISTÊNCIA TOXICOLÓGICA DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA USP Hospital das Clínicas - Faculdade de Medicina	Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 647 - 2.º andar - Pacaembu São Paulo, SP - CEP 05403-900	Tel.: (011) 280-9431/ 3069-8571 FAX: (011) 280-9431 e-mail: jgodoy@ams.com.br	Dr. Anthony Wong
CCI DE JABAQUARA Hospital Municipal Dr. Arthur Ribeiro de Saboya	Av. Francisco de Paula Quintanilha Ribeiro, 860 Térreo II - Jabaquara São Paulo, SP - CEP 04330-020	Tel.: (011) 275-5311/ 578-5111 - r. 215, 185, 186 FAX: (011) - 275-5311	Dr. Anthony Wong
CCI DE SANTOS Hospital Guilherme Álvaro	Rua Dr. Oswaldo Cruz, 197 - Boqueirão Santos, SP - CEP 11045-904	Tel.: (013) 222-2878 Fax: (013) 234-3672	Dra. Rosileia Leal Dias Mongon
CENTRO DE ATENDIMENTO TOXICOLÓGICO DE REGISTRO Hospital Pariquerá-Açu	Rua Pariquerá-Açu, 41 Registro, SP - CEP 11900-000	Tel.: (013) 821-2533 - r. 213 Fax: (013) 821-2780	Dra. Kazue Ap. Yamamoto Hanashiro
CCI DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS Pronto Socorro Municipal "Dr. Carlino Rossi"	Rua Saigiro Nakamura, 800 - Vila Industrial São José dos Campos, SP - CEP 12220-280	Tel.: (012) 329-5400 - r. 231 e 249	Dr. Otávio Monteiro Becker Júnior
CCI DE TAUBATÉ Fundação Universitária de Saúde de Taubaté Universidade de Taubaté - Hospital Escola	Av. Granadeiro Guimarães, 270 - Centro Taubaté, SP - CEP 12020-130	Tel.: (012) 233-4422 - r. 251 Fax: (012) 232-6565	Dra. Telma da Silva Santos
CENTRO DE INFORMAÇÕES TÓXICO FARMACOLÓGICAS DE BOTUCATU Instituto de Biociências - Depto. de Farmacologia, UNESP - Campus de Botucatu	Caixa Postal 520 - Rubião Júnior Botucatu, SP - CEP 18618-000	Tel.: (014) 821-2121/ 821-3048/ 821-3116 - r. 2017 e 2034 Fax: (014) 822-1385 Telex: (014) 2107	Dr. Igor Vessilieff
CCI DE CAMPINAS - UNICAMP Hospital das Clínicas da UNICAMP	Cidade Universitária Zeferino Vaz - Caixa Postal 6142 Campinas, SP - CEP 13081-970	Tel.: (019) 239-3128/ 239-7555/ 239-8670/ 239-7154 Fax: (019) 239-8350/ 239-8670	Dr. Flávio A. D. Zambrone e Dr. Flávio Lucaretti
CCI DE RIBEIRÃO PRETO Hospital das Clínicas FMRP - Campus Universitário	Av. Bernadino da Campos, 1000 - Centro Ribeirão Preto, SP - CEP 14049 - 900	Tel.: (016) 602-1000 Fax: (016) 602-1000	Dr. João Batista de Menezes
CENTRO DE ASSISTÊNCIA TOXICOLÓGICA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO Hospital de Base - FUNFARME	Av. Brigadeiro Faria Lima, 5416 - São Pedro São José do Rio Preto, SP - CEP 15090-000	Tel.: (017) 227-6404/ 227-2755 - r. 105 Fax: (017) 227-6404	Dra. Carlos Alberto Caldeira Mendes
CENTRO DE ATENDIMENTO TOXICOLÓGICO DE PRESIDENTE PRUDENTE Hospital Estadual "Dr. Odilio Antunes de Siqueira" de Presidente Prudente	Av. Coronel José Soares Marcondes, 3758 - Jardim Bomgiovani Presidente Prudente, SP - CEP 19050-230	Tel.: (018) 221-4422/ 233-2364 Fax: (018) 221-9055	Dra. Rita de Cássia Bomfim Leitão Higa (CEATOX)
CENTRO DE ATENDIMENTO TOXICOLÓGICO DE MARÍLIA	Rua Aziz Atalah, s/n - 2.º andar Marília, SP - CEP 17519-030	Tel.: (014) 433-8795	Dr. Tarcisio Adilson R. Machado

Dados atualizados até 01/07/1998

BIBLIOGRAFIA

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NB 1183: *Armazenamento de resíduos sólidos perigosos: procedimento.* nov. 1988. 14 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7449: *Cuidados no manuseio de defensivos agrícolas: procedimento.* jul. 1982. 2 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7500: *Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.* jan. 1994. 63 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7501: *Transporte de cargas perigosas: terminologia.* dez. 1983. 7 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7503: *Ficha de emergência para o transporte de produto perigoso: características e dimensões.* dez. 1996. 5 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7504: *Envelope para transporte de produtos perigosos: características e dimensões.* maio 1993. 5 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8285: *Preenchimento da ficha de emergência para o transporte de produto perigoso.* dez. 1996. 5 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8286: *Emprego da sinalização nas unidades de transporte e de rótulos nas embalagens de produtos perigosos.* out. 1994. 11 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9734: *Conjunto de equipamentos de proteção individual para avaliação de emergência e fuga no transporte rodoviário de produtos perigosos.* abr. 1998. 36 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9735: *Conjunto de*

equipamentos para emergências no transporte rodoviário de produtos perigosos. set.
1997. 3 p.

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9843: *Armazenamento de agrotóxicos: procedimento.* maio 1987. 5 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12679: *Produtos técnicos e formulações de agrotóxicos: terminologia.* jun. 1997. 4 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12710: *Proteção contra incêndio por extintores no transporte rodoviário de produtos perigosos.* mar. 1998. 2 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13095: *Instalação e fixação de extintores de incêndio para carga, no transporte rodoviário de produtos perigosos.* mar. 1998. 2 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13968: *Embalagem rígida vazia de agrotóxico: procedimentos de lavagem.* set. 1997. 8 p.
- AIR SAFETY Ind. e Com. Ltda. *Proteção respiratória.* São Paulo, s.d. Nível 1. 30 p.
- ALMEIDA, W. F.; PEREIRA, A. P. *Informações médicas de urgência nas intoxicações por defensivos agrícolas.* São Paulo, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (ANDEF), Campanha do uso adequado de defensivos agrícolas, s.d. 13 p.
- ALMEIDA, W.F. Índices biológicos como método para avaliação e controle da exposição humana a praguicidas. In: *Seminário de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.* São Paulo, Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes, 1984.
- ANDEF. *Uso correto e seguro de produtos fitossanários.* s.n.t.
- BASF BRASILEIRA S.A. Indústria Química Divisão Agroquímica. *Manual de segurança BASF: defensivos agrícolas.* São Paulo, 1986.
- BAYER S.A. *Catálogo de produtos fitossanitários.* São Paulo, 1995. 134 p.
- BORTOLETTO, M. É. (Coord.) *Diretório: centros de assistência toxicológica,*

Brasil - 1996. Rio de Janeiro, Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Centro de Informação Científica e Tecnológica, Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Rede SINITOX), 1996. 51 p.

- BRASIL. Decreto n.º 1.797, de 25 de janeiro de 1996. Dispõe sobre a execução do acordo de alcance parcial para a facilitação do transporte de produtos perigosos entre Brasil, Argentina, Paraguai, de 30 de dezembro de 1994. *D.O.U.*, 26 jan. 1996, Seção I, n. 19, p. 1221-1343.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto n.º 98.816, de 11 de janeiro de 1990, que regulamenta a Lei n.º 7802 de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. *D.O.U.*, 12 jan. 1990.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria n.º 329, de 02 de setembro de 1985. Proíbe a comercialização, o uso e a distribuição dos produtos agrotóxicos organoclorados. *D.O.U.*, 03 set. 1985.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária, Departamento Técnico-Normativo. Portaria n.º 03, de 16 de janeiro de 1992. Ratifica os termos das “Diretrizes e orientações referentes à autorização de registros, renovação de registro e extensão de uso de produtos agrotóxicos e afins - n.º 1, de 9 de dezembro de 1991” *D.O.U.*, 13 dez. 1991.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n.º 57, de 11 de julho de 1995. Atualiza as normas e procedimentos referentes a registro de produtos saneantes domissanitários e outros de natureza e finalidades idênticas. *D.O.U.*, 26 jul. 1995.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n.º 321, de 28 de julho de 1997. Aprova as normas gerais para produtos desinfestantes domissanitários. *D.O.U.*, 08 ago. 1997, p.17066-17071.
- BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura e Saúde. Portaria n.º 220 de 14 março de 1979. Disciplina rotulagens de defensivos agrícolas. *D.O.U.*, 16 mar. 1979.
- BRASIL. Ministério de Estado de Transportes. Decreto lei n.º 2.063, de 06 de

outubro de 1983. Dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos e dá outras providências. *D.O.U.*, 07 out. 1983, Seção I, n. 194.

- BRASIL. Ministério de Estado de Transportes. Decreto n.º 96.044, de 18 de maio de 1988. Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências. *D.O.U.*, 19 maio 1988, Seção I, n. 93, p. 8737.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria n.º 3214, de 08 de junho de 1978. NR 6 - *Equipamento de proteção individual - EPI*; NR 7 - *Programa de controle médico de saúde ocupacional*, alterada pela Portaria n.º 24 de 29-12-1994; NR 10 - *Instalações e serviços em eletricidade*; Anexo n. 1 da NR 15 - *Atividades e operações insalubres* ; NR 24 - *Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho*. *D.O.U.*, 06 jul. 1978, Suplemento.
- CENTRO DE TECNOLOGIA COPERSUCAR. Divisão de Segurança Agroindustrial. *Pesticidas: recomendações práticas de segurança para implantação de sistemática de manuseio e aplicação*. São Paulo, 1985. Cadernos Copersucar, Série Segurança Industrial. (edição especial).
- COASTAL DO BRASIL Ltda. *Equipamentos de proteção individual: manual*. Curitiba, 1995. 16 p.
- CRISTOVÃO, E. M. et al. *Risco de trabalho dos desinsetizadores: medidas preventivas*. São Paulo, Secretaria de Estado da Saúde, Centro de Vigilância Sanitária, 1994.
- CYANAMID QUÍMICA DO BRASIL, Divisão Defensivos Agrícolas/ Centro de Controle de Intoxicações da UNICAMP (CCI). *Toxicologia dos agroquímicos: compostos organofosforados*. 1991. 40 p.
- DEWEY, J. E.; PENDLETON, R. F. *Fire protection for pesticide storage chemicals* - Pesticide Program, Cornell University, Ithaca, New York. From Supplement II of Northeast Pesticide Information Manual. Reprinted from NAC NEWS AND PESTICIDE REVIEW, dec. 1969, 28 (2).
- EPA, U.S. Environmental Protection Agency, USDA, U.S. Department of Agriculture.

Apply pesticides correctly: a guide for private applicators. Washington, D.C., U.S.
Government Printing Office, 1975.

- FARINA, R. *Toxicologia dos defensivos agrícolas.* Paulínia, Shell Brasil S.A. (Petróleo), Divisão Agrícola, 1987. 32 p.
- GELMINI, G. A. *Agrotóxicos: manual de uso adequado e segurança.* Campinas, Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), Departamento de Extensão Rural, maio 1990. n. 28.
- GELMINI, G. A. *Agrotóxicos. Legislação. Receituário Agronômico.* Campinas, Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), Departamento de Extensão Rural, jun. 1990. 103 p. (Manual CATI, n. 29).
- GIFAP, Groupement International des Associations Nationales de Fabricants de Produits Agrochimiques. *Normas para el transporte seguro de los plaguicidas.* Belgica, 1988. 62 p.
- GIFAP, Groupement International des Associations Nationales de Fabricants de Produits Agrochimiques. *Normas para la protección personal al usarse plaguicidas en climas cálidos.* Belgica, 1990. 36 p.
- GIFAP, Groupement International des Associations Nationales de Fabricants de Produits Agrochimiques/ AGREQUIMA, Asociación del Gremio Químico Agrícola. *Normas para la eliminación de residuos de plaguicidas.* Belgica/ Guatemala, 1992. 44 p.
- GCPF, Global Crop Protection Federation (antes GIFAP). *Normas para el manejo seguro y eficaz de plaguicidas.* Guatemala, maio 1997. 60 p.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (ANDEF). *Como transportar corretamente os defensivos agrícolas.* Campanha do uso adequado de defensivos agrícolas, 1975.
- ICI BRASIL S.A. Departamento de Saúde Pública. *Biologia e controle de pragas.* São Paulo, s.d.

- LARINI, L. *Toxicologia dos inseticidas*. São Paulo, Sarvier, 1979. 172 p.
- LARINI, L. *Toxicologia*. São Paulo, Manole, 1987.
- LO, S. S. (Coord.) *Normas técnicas para o uso de praguicidas no controle de zoonoses no município de São Paulo*. São Paulo, Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal da Saúde, 1992. 48 p.
- MANUAIS de legislação *Atlas: segurança e medicina do trabalho*. 39. ed. São Paulo, Atlas, 1998. 584 p.
- MARICONI, F. de A. M. et al. *Inseticidas e seu emprego no combate às pragas*. 6. ed. São Paulo, Nobel, 1983. v. 1.
- MARTINELLI, P. C. S. *Manual de orientações técnicas para o controle dos vetores do dengue e febre amarela*. Araçatuba, Secretaria da Saúde, SUCEN, Serviço Regional 09.
- MATTHEWS, G. A.; CLAYPHON, J. E. Safety precautions for pesticide application in the tropics. *Pest Articles & News Summaries*, 1973, **19** (1): 1-12.
- MEIRELLES, C. E. et al. *Manual de segurança no uso de agrotóxicos*. 2. ed. São Paulo, Ministério do Trabalho, Fundacentro, 1988. 40 p.
- MEIRELLES, C. E. et al. (Trad. e adapt.). *Agrotóxicos: riscos e prevenção: manual de treinamento*. São Paulo, Ministério do Trabalho e Previdência Social, Fundacentro, 1991.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal. *Legislação federal de agrotóxicos e afins*. Brasília, 1998. 184 p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Secretaria de Estado da Agricultura do Paraná. Associação Nacional de Defensivos Agrícolas. *Use corretamente os defensivos agrícolas*. Paraná, Campanha do uso adequado de defensivos Agrícolas, 1976. 24 p.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Conselho Nacional da Saúde. *Praguicidas em Saúde Pública*. Brasília, Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1982. 160 p.

- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância Sanitária. *Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos*. Brasília, Organização Pan-Americana da Saúde, 1997. 69 p.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO. Fundacentro. *Prevenção de acidentes em depósitos de agrotóxicos e de lixo tóxico*. São Paulo, s.d. Série Técnica n. 5.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO. Fundacentro. *Agrotóxicos, riscos e prevenção, manual de treinamento*. São Paulo, 1991.
- NORVATIS BIOCIÊNCIAS S.A. As embalagens dos inseticidas estão vazias. E agora? *Higiene Atual*, 1998, **28** (12): 3-5.
- NOVA, A. V.; FRANCO, H. C.; COSTA, M. J. *Parâmetros técnicos na utilização de praguicidas em Saúde Pública*. 2. ed. São Paulo, DOW Elanco, 1994. 46 p.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Empleo inocuo de plaguicidas*. 14.º informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial. Ginebra, 1991. (OMS - Serie de Informes Técnicos 813)
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Especificaciones para plaguicidas utilizados en Salud Pública*. 6. ed. Ginebra, 1986. 419 p.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Problemas técnicos de las operaciones de lucha antivectorial*. Primer Informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores Y Lucha Antivectorial. Ginebra, 1977. (OMS - Serie de Informes Técnicos 603)
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Química y especificaciones de los plaguicidas*. 13.º informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial. Ginebra, 1984. (OMS - Serie de Informes Técnicos 798)
- PASCHOAL, A. D. *Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções*. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1979. 102 p.
- PEÇANHA, C. V. E por falar em inseticidas. *Insetos & Cia* (São Bernardo do Campo, S.P., ABC Expurgo), 1995, **20**: 4-5.
- PELICER, J. A.; Dinnouti, L. A. (Coord. geral). *Manual de segurança para*

agrotóxico: transporte. 2. ed. São Paulo, Zeneca Agrícola, s.d. v. 3. 20 p.

- PINEDA, J. M. *Formulación de insecticidas para la lucha antivectorial: métodos de control del Aedes aegypti.* Lima, 1992. Sección 8.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Saúde Distrito Sanitário. Serviço de Controle de Zoonoses. *Capacitação técnica sobre as ações de controle de zoonoses.* Belo Horizonte, 1995. 57 p.
- SÃO PAULO. Anexo I da Lei Estadual n.º 4.002. Dispõe sobre a distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos e outros biocidas no território do Estado de São Paulo. *D.O. Estado de São Paulo*, 05 jan. 1984.
- SÃO PAULO. Portaria SUP n.º 143/90. Grupo de trabalho para assuntos de controle químico. *D.O. Estado de São Paulo*, 21 jul. 1990, Seção I, n. 134, f. 23.
- SECRETARIA DA AGRICULTURA. Coordenadoria de Assistência Técnica e Integral (CATI)/ Associação Nacional de Defensivos Agrícolas. *Uso adequado de defensivos: proteção à planta, ao homem e aos animais.* Ribeirão Preto, Divisão Regional Agrícola, 1975.
- SCHVARTSMAN, S. *Intoxicações agudas.* 4. ed. São Paulo, Sarvier, 1991. 355 p.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DEFENSIVOS PARA LAVOURA E PECUÁRIA. *Uso adequado de defensivos para a lavoura e pecuária: códigos e práticas.* mar. 1973.
- SUCEN, Superintendência de Controle de Endemias. *Programa de controle dos vetores do dengue e da febre amarela.* Sorocaba, SUCEN, Serviço Regional 04, 1988.
- TURIANI, M. S. *Apostila do comando de policiamento rodoviário.* s.n.t.
- ZAMBRONE, F. A. D. Perigosa Família. *Ciência Hoje*, 1986, 4 (22): 44-47.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Carbamate pesticides: a general introduction.* Génova, International Programme on Chemical Safety (IPCS), 1986. Environmental Health Criteria 64.

- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Safe use of pesticides*. Third report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control. Geneva, 1979. (WHO - Technical Report Series 634)