



DOSSIÊ TÉCNICO

Agrotóxicos

Regina Lúcia Tinoco Lopes

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
CETEC

junho
2007

Sumario

1 INTRODUÇÃO	4
2 AGROTÓXICOS E AFINS	6
2.1 Classificação toxicológica	7
2.2 Classificação quanto à ação e grupo químico	7
2.2.1 Inseticidas	7
2.2.2 Fungicidas	8
2.2.3 Herbicidas	8
2.2.4 Raticidas	9
2.2.5 Acaricidas	9
2.2.6 Nematicidas	9
2.2.7 Molusquicidas	9
2.2.8 Fumigantes	9
3 PRINCIPAIS USOS E POPULAÇÃO EXPOSTA	9
4 EFEITOS SOBRE A SAÚDE	10
5 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPIS	19
5.1 EPIs utilizados na aplicação de agrotóxicos	20
5.2 Recomendações e cuidados com os EPIs	23
5.3 Passos para indicação de EPIs	24
6 RECEITUÁRIO AGRONÔMICO	24
7 AQUISIÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS	25
7.1 Procedimentos antes da compra	25
7.2 Procedimentos na hora da compra	25
8 TRANSPORTE	25
8.1 Transporte para a propriedade rural	27
9 ARMAZENAMENTO DE AGROTÓXICOS	27
9.1 Recomendações para o armazenamento de grandes quantidades	28
9.2 Recomendações para o armazenamento de pequenas quantidades	29

10 MANUSEIO DE DEFENSIVOS.....	29
10.1 Cuidados antes das aplicações.....	29
10.2 Cuidados durante as aplicações	30
10.3 Cuidados após as aplicações	31
10.4 Manutenção e lavagem dos pulverizadores	31
10.5 Descarte das embalagens vazias	31
10.6 Lavagem das embalagens vazias.....	32
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	33
REFERÊNCIAS.....	33



DOSSIÊ TÉCNICO



Título

Agrotóxicos

Assunto

Serviço de controle biológico de pragas agrícolas

Resumo

Este dossiê apresenta informações sobre os agrotóxicos em geral, com o objetivo de reforçar o conceito de que estas substâncias podem ser aplicadas no campo desde que essa prática seja feita com responsabilidade, segundo critérios de segurança. Considera-se que o conhecimento dos produtos em função da utilização, modo de ação e potencial ecotoxicológico ao ser humano é de suma importância para o diagnóstico das intoxicações e instituição dos tratamentos específicos. Assim, foram reproduzidas várias tabelas publicadas pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) com dados que demonstram o risco envolvido na utilização destas substâncias na agricultura e a importância que deve ser dada à observação dos sintomas no caso de ocorrência.

Palavras-chave

Agrotóxico; controle de praga; legislação; lei

Conteúdo

1 INTRODUÇÃO

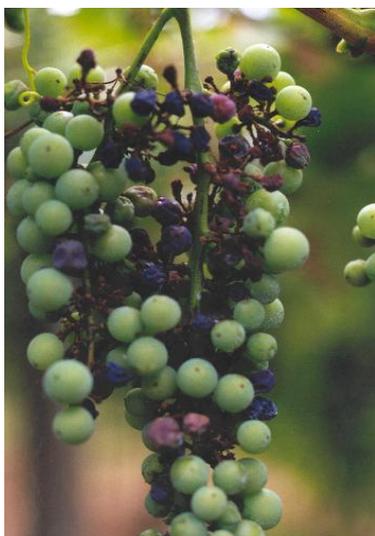
Produtos cúpricos, arsenicais, mercuriais e derivados da nicotina foram os primeiros agrotóxicos utilizados para controle de pragas e doenças na lavoura. BOHMONT (1981) relata que os antigos romanos usavam fumaça proveniente da queima de enxofre para controlar os pulgões que atacavam as plantações de trigo e, para controlar ervas daninhas, usavam sal. Os chineses também empregavam o enxofre como fumigante antes do ano 1000 AC (ECOBICHON, 1996). A primeira formulação comercial de enxofre molhável surgiu nos EUA em 1925.

No Japão do século XVI, o óleo de baleia misturado com vinagre era borrifado em campos cultivados para prevenir o crescimento de larvas de insetos através do enfraquecimento de suas cutículas (ECOBICHON, 1996). Por volta de 1800 as flores do crisântemo (*Chrysanthemum cinerariaefolium*), por conterem piretro e piretrinas naturais, já eram utilizadas como inseticidas. Por suas inúmeras vantagens, os piretros foram sintetizados e denominados piretróides e, o ácido crisantêmico foi o primeiro dos cinco componentes do éster natural a ser sintetizado. A síntese do ácido crisantêmico e das ciclopentalonas abriu novos caminhos para a

obtenção de piretróides sintéticos, sendo a aletrina o principal piretróide sintético produzido comercialmente.

Nos primórdios do século XIX, os chineses utilizavam arsênico misturado em água para controlar insetos. O Verde Paris, uma mistura de arsênico e cobre (arsenito de cobre), foi descoberto em 1865 e muito utilizado, desde então, no controle do besouro da batata do Colorado. Posteriormente foi substituído pelo arsenato de cálcio. O arsenato de chumbo pode ser considerado como uma pedra angular no arsenal que os agricultores dispunham contra pragas de insetos no início do século XX. Quando, na década de 1920, níveis elevados de arsênico foram encontrados em frutas e vegetais, o uso intenso e disseminado de pesticidas arsenicais começou a ser percebido como um grave problema de Saúde Pública (ECOBICHON, 1996).

Além de ser agudamente tóxico, pode-se dizer que o arsênico inorgânico foi uma das primeiras substâncias químicas para as quais o efeito carcinogênico em seres humanos foi bem estabelecido, pelo menos em relação ao câncer de pele e de pulmão (BATES *et al*, 1992).



Em 1882, descobriu-se que uma mistura de sulfato de cobre e cal, denominada “mistura Bordeaux” era um excelente fungicida para o controle de uma doença em videira (FIG.1) denominada míldio (*Plasmopara viticola*). Essa mistura continua a ser utilizada até hoje, com grande sucesso, no controle de doenças em várias culturas.

Em 1890, um pó contendo mercúrio começou a ser utilizado para tratamento de sementes e, em 1915, foi desenvolvida uma formulação líquida para ser utilizada em controle de doenças fúngicas e tratamento de sementes.

A utilização de fungicidas mercuriais na agricultura foi proibida no Brasil em 1975. Isto não impediu a contaminação do solo de uma região de Campinas onde ocorreu o uso do agrotóxico em plantação de batatas na década de 1980.

FIGURA 1 - Sintomas de míldio no cacho.
Fonte: HICKEL. In: GARRIDO & SÔNEGO, 2003.

Os primeiros herbicidas surgiram por volta de 1900, mas o grande avanço ocorreu por volta de 1940, com a redescoberta do DDT (Dicloro Difênil Tricloroetano) e toda a gama de organoclorados. Introduzidos na agricultura, em decorrência do programa conhecido como *Revolução Verde*, os agrotóxicos proporcionaram aos agricultores um considerável aumento de produtividade. Considerado como um dos mais importantes desenvolvimentos agrônômicos deste século, esse (RAIJ, 1998).

De forma sucinta, pode-se dizer que esse fenômeno foi resultado de pesquisas na área de genética vegetal, responsáveis pela criação e multiplicação de sementes adequadas às condições dos diferentes solos e climas e resistentes às doenças e pragas, e da descoberta e aplicação de técnicas agrícolas modernas e eficientes. Paralelamente foram realizados investimentos consideráveis em fertilizantes, inoculantes químicos, irrigação e produtos para o controle de pragas e doenças (FALEIRO, s.d.).

No Brasil, a Revolução Verde se deu através do aumento da importação de produtos químicos, da instalação de indústrias produtoras e formuladoras de agrotóxicos e do estímulo do governo, através do crédito rural, para o consumo de agrotóxicos e fertilizantes (MEIRELLES, 1996).

Passada a *Revolução Verde*, e após discussões empreendidas por defensores ardorosos de ambos os lados, tudo indica que o impasse caminha para uma convivência. Hoje, a indústria parece disposta a desenvolver agroquímicos menos nocivos, enquanto a legislação oficial cria dispositivos buscando assegurar maior controle, fiscalização e inspeção, tanto desses produtos quanto de seus revendedores, ressaltando, cada vez mais, a enorme responsabilidade que devem ter em relação ao homem e ao meio ambiente. Boas Práticas Agrícolas estão sendo difundidas entre os agricultores e exigidas por sistemas de certificação.

Atualmente existem no mundo cerca de 20 grandes indústrias com um volume de vendas da ordem de 20 bilhões de dólares por ano e uma produção de 2,5 milhões de toneladas de agrotóxicos, sendo 39% de herbicidas, 33% de inseticidas, 22% de fungicidas e 6% de outros grupos químicos. No Brasil, o volume de vendas é de 2,5 bilhões de dólares por ano, com uma produção de 250 mil toneladas de agrotóxicos (SILVA et al, 2005).

Entre os órgãos oficiais de fomento à agropecuária cresce o consenso de que é possível usar o agrotóxico, desde que essa prática seja feita dentro de critérios máximos de segurança. Apesar do esforço, ainda predomina no meio rural a falta de orientação precisa sobre a forma correta de aplicar adubos, pesticidas, herbicidas, etc., bem como seus efeitos sobre o meio ambiente, que resultam na degradação lenta dos recursos naturais – muitas vezes irreversíveis – tais como a morte de animais silvestres, insetos úteis e peixes e a contaminação da água, do solo e dos alimentos, com implicações diretas sobre a saúde humana (LOPES, 2001).

2 AGROTÓXICOS E AFINS

Os termos pesticidas, praguicidas, biocidas, fitossanitários, agrotóxicos, defensivos agrícolas, venenos, remédios expressam as várias denominações dadas a um mesmo grupo de substâncias químicas. Neste trabalho o termo adotado será "agrotóxico", definido segundo o decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamentou a lei nº 7.802/1989, como:

“Agrotóxicos e afins são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento”.

Podem ser classificados em herbicidas, que controlam as ervas daninhas; inseticidas, controladores de insetos; e fungicidas, que destroem ou inibem a ação dos fungos que atacam as plantas.

2.1 Classificação toxicológica

A diferenciação de um agrotóxico no Brasil, em função da sua utilização, modo de ação e potencial ecotoxicológico ao homem, aos seres vivos e ao meio ambiente, obedece à classificação estabelecida pelo Decreto nº98.816, de 11 de janeiro de 1990.

A classificação toxicológica está a cargo do Ministério da Saúde. Cientificamente essa toxicidade é expressa em termos do valor da Dose Média Letal (DL50), por via oral, representada por miligramas do produto tóxico por quilo de peso vivo necessários para matar 50% de ratos e outros animais testes. Assim, para fins de prescrição das medidas de segurança contra riscos para a saúde humana, os produtos são enquadrados em função do DL50, inerente a cada um deles (CORDEIRO, 2003). A Tabela 1 relaciona as classes toxicológicas com a Dose Média Letal (DL 50), comparando-a com a quantidade suficiente para matar uma pessoa adulta.

TABELA 1
Classificação dos agrotóxicos em função da toxicidade humana e do DL₅₀

Classe	Toxicidade humana / DL ₅₀	Faixa indicativa
I	Extremamente tóxico DL ₅₀ < 50 mg/kg de peso vivo	Faixa vermelha
II	Altamente tóxicos DL ₅₀ – 50 a 500 mg/kg de peso vivo	Faixa amarela
III	Medianamente tóxicos DL ₅₀ – 500 a 5000 mg/kg de peso vivo	Faixa azul
IV	Pouco tóxicos DL ₅₀ > 5000 mg/kg de peso vivo	Faixa verde

Fonte: CORDEIRO, 2003

2.2 Classificação quanto à ação e grupo químico

Dada a grande diversidade dos produtos comerciais é importante conhecer a classificação dos agrotóxicos quanto à sua ação e ao grupo químico a que pertencem. Essa classificação também é útil para o diagnóstico das intoxicações e instituição dos tratamentos específicos.

2.2.1 Inseticidas

Possuem ação de combate a insetos, larvas e formigas. Os inseticidas pertencem a quatro grupos químicos distintos:

- Grupo dos organofosforados: são compostos orgânicos derivados do ácido fosfórico, do ácido tiofosfórico ou do ácido ditiofosfórico. Ex.: Folídol, Azodrin, Malation, Diazinon, Nuvacron, Tanton, Rhodiatox.
- Grupo dos carbonatos: são derivados do ácido carbâmico. Ex.: Carbaril, Tentfk, Zeclram, Furadan.
- Grupo dos organoclorados: são compostos à base de carbono, com radicais de cloro. São derivados do clorobenzeno, do ciclo-hexano ou do ciclodieno. Foram muito utilizados na agricultura, como inseticidas, porém seu emprego tem sido progressivamente restringido ou mesmo proibido. Ex.: Aldrin, Endrin, MtIC, DUr, Endossulfan, Heptacloro, Lindane, Mirex.
- Grupo dos piretróides: são compostos sintéticos que apresentam estruturas semelhantes à piretrina, substância existente nas flores do *Chrysanthemum cinerariaefolium* (pyrethrum). Dentre estes compostos estão: aletrina, resmetrina, decametrina, cipermetrina e feopropanato. Ex.: Decis, Protector, K-Othrine, SBP, Ambush, Fuminset. A alta atividade inseticida dos piretróides possibilita seu emprego em pequenas dosagens, que, associadas à sua seletividade, tem permitido o aparecimento de novos produtos de origem sintética, inclusive mais estáveis à luz e menos voláteis que os de origem natural, propiciando sua grande difusão como domissanitário ou para uso na agropecuária. (OPAS/OMS, 1996).

2.2.2 Fungicidas

Combatem fungos. Existem muitos fungicidas no mercado. Os principais grupos químicos são:

- Grupo dos etileno-bis-ditiocarbonatos: Maneb, Mancozeb, Dithane, Zineb, Tiram. Alguns desses compostos (Maneb, Dithane) contêm manganês, que pode determinar parkinsonismo pela ação no sistema nervoso central. Outro aspecto importante refere-se à presença de etileno-etiluréia (ETU) como impureza de fabricação na formulação desses produtos, já se tendo observado efeitos carcinogênicos (adenocarcinoma de tireóide), teratogênicos e mutagênicos em animais de laboratórios.
- Grupo dos trifenil estânicos: Duter e Brestan. Em provas experimentais, estes produtos têm promovido uma redução dos anticorpos circulantes em várias espécies de animais.
- Grupo captan: Ortocide a Merpan. Este produto é considerado muito pouco tóxico, sendo utilizado para tratamento de sementes do plantio. Foi observado efeito teratogênico (mal formação fetal) em animais de laboratório
- Grupo do hexaclorobenzeno. Pode causar lesões de pele tipo acne (cloroacne), além de uma patologia grave, a porfiria cutânea tardia (OPAS/OMS, 1996).

2.2.3 Herbicidas

Combatem ervas daninhas. Nas últimas décadas, este grupo tem tido uma utilização crescente na agricultura, principalmente para substituir a mão-de-obra na capina, diminuindo, conseqüentemente, o nível de emprego na zona rural. Principais representantes:

- Parquat: comercializado com o nome de Gramoxone; É bem absorvido pela ingestão ou através da pele irritada ou lesionada, sendo a via respiratória a de menor absorção. Provoca lesões hepáticas, renais e fibrose pulmonar irreversível. Em casos graves, a fibrose pulmonar pode levar à morte por insuficiência respiratória em até duas semanas. Não há tratamento para a fibrose pulmonar. As intoxicações ocupacionais mais importantes são as relacionadas à absorção por via dérmica. Há que fazer referência ainda aos casos de intoxicações acidentais em crianças que ingerem o produto pensando ser refrigerante, uma vez que tem cor de Coca-Cola. Além disso, têm sido relatados casos de suicídio em adultos.

- Glifosato. Ex.: Round-up. Causa problemas dermatológicos, principalmente dermatite de contato. Além disso, é irritante de mucosas, principalmente da mucosa ocular.
- Pentaclorofeno. Há alguns anos não vem sendo utilizado como herbicida tendo, entretanto, amplo uso como conservante de madeira e cupincida. É bem absorvido pelas vias cutâneas, digestiva e respiratória. Esse composto possui na sua formulação impurezas chamadas dioxinas, principalmente a hexaclorodibenzodioxina (DCDD), que é uma substância extremamente tóxica, cancerígena e fetotóxica. Pode ainda levar ao aparecimento de cloroacne.
- Derivados do ácido fenoxiacético: 2,4 diclorofenoxiacético (2,4 D) a 2,4,5 triclorofenoxiacético (2,4,5 T). A mistura de 2,4 D com 2,4,5 T representa o principal componente do agente laranja, utilizado como desfolhante na Guerra do Vietnã. O nome comercial dessa mistura é Tordon.
- Dinitrofenóis: Dinoseb, DNOC. São compostos com ação semelhante ao pentaclorofenol. Pessoas que se expõem a estes compostos podem apresentar coloração amarelada na pele (OPAS/OMS, 1996).

2.2.4 Raticidas

São utilizados no combate a roedores.

2.2.5 Acaricidas

Possuem ação de combate a ácaros diversos.

2.2.6 Nematicidas

Possuem ação de combate a nematóides.

2.2.7 Molusquicidas

Possuem ação de combate a moluscos, basicamente contra o caramujo da esquistossomose.

2.2.8 Fumigantes

Possuem ação de combate a insetos, bactérias: fosfetos metálicos (fosfina) e brometo de metila.

3 PRINCIPAIS USOS E POPULAÇÃO EXPOSTA

Calcula-se que atualmente são usadas no mundo aproximadamente 1500 substâncias diferentes – ingredientes ativos – com função praguicida. A partir destas, são produzidas inúmeras formulações com outros ingredientes ativos ou com solventes, emulsificantes, etc., as quais variam de país para país e, também, de tempos em tempos.

O Brasil está entre os principais consumidores mundiais de agrotóxicos. A maior utilização dessas substâncias concentra-se na agricultura, especialmente nos sistemas de monocultura, em grandes extensões. São também utilizados em saúde pública, na eliminação e controle de vetores transmissores de doenças endêmicas. E, ainda, no tratamento de madeira para construção, no armazenamento de grãos e sementes, na produção de flores, para combate a piolhos e outros parasitas, na pecuária, etc.

Entre os profissionais que têm contato com os agrotóxicos, destacam-se os trabalhadores:

- do setor agropecuário;
- do setor de saúde pública;
- de firmas desintetizadoras;
- dos setores de transporte e comércio;
- das indústrias de formulação e síntese.

Dentre os trabalhadores da agropecuária é importante ressaltar os que diluem ou preparam as "caldas", os que aplicam os agrotóxicos e os que entram nas lavouras após a aplicação dos produtos. Outro grupo sob risco é o dos pilotos agrícolas e seus auxiliares. Além da exposição ocupacional, a contaminação ambiental coloca em risco de intoxicação outros grupos populacionais. Merecem destaque as famílias dos agricultores e a exposição decorrente da utilização de domissanitários. Finalmente, é bom registrar que toda a população tem possibilidade de intoxicar-se, principalmente pela ingestão de alimentos contaminados (OPAS/OMS, 1996).

Sintetizando, pode-se dizer que os efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde não dizem respeito apenas aos trabalhadores expostos, mas à população em geral. Como diz Berlinguer (CHEDIACK, 1986), apropriadamente,

"a unidade produtiva não afeta apenas o trabalhador, mas contagia o meio ambiente e repercute sobre o conjunto social".

4 EFEITOS SOBRE A SAÚDE

A ação dos agrotóxicos sobre a saúde humana costuma ser deletéria, muitas vezes fatal, provocando desde náuseas, tonteados, dores de cabeça ou alergias até lesões renais e hepáticas, cânceres, alterações genéticas, doença de Parkinson etc. Essa ação pode ser sentida logo após o contato com o produto (efeitos agudos) ou após semanas/anos (efeitos crônicos) que, neste caso, muitas vezes requerem exames sofisticados para a sua identificação.

Os agrotóxicos podem determinar três tipos de intoxicação: aguda, subaguda e crônica. Na intoxicação aguda os sintomas surgem rapidamente, algumas horas após a exposição excessiva, por curto período, a produtos extrema ou altamente tóxicos. Pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave, a depender da quantidade de veneno absorvido. Os sinais e sintomas são nítidos e objetivos.

A intoxicação subaguda 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 e sonolência, entre outros.

A intoxicação crônica caracteriza-se por surgimento tardio, após meses ou anos, por exposição pequena ou moderada a produtos tóxicos ou a múltiplos produtos, acarretando danos irreversíveis, do tipo paralisias e neoplasias. Essas intoxicações não são reflexo de uma relação simples entre o produto e a pessoa exposta. Vários fatores participam de sua determinação, dentre eles os relativos às características químicas e toxicológicas do produto, os relacionados ao indivíduo exposto, às condições de exposição ou às condições gerais do trabalho (OPAS/OMS, 1996).

TABELA 2
Fatores que interferem nas intoxicações por agrotóxicos

Fatores	Descrição
Características do produto	Características toxicológicas, forma de apresentação, estabilidade, solubilidade, presença de contaminantes, presença de solventes, etc.
Características do indivíduo exposto:	Idade, sexo, peso, estado nutricional, escolaridade, conhecimento sobre os efeitos e medidas de segurança, etc. Deficiências nutricionais como as protéicas, por exemplo, potencializam os efeitos tóxicos de vários agrotóxicos e a desidratação pode aumentar a susceptibilidade à intoxicação por inibidores de colinesterases.
Condições de exposição:	Condições gerais do trabalho, frequência, dose, formas de exposição, etc.
Condições ambientais	Temperatura e umidade, por exemplo, que podem interferir em determinadas propriedades físico-químicas da substância ativa, como solubilidade, estabilidade, pressão de vapor e reatividade química. Sabe-se que a temperatura pode afetar a absorção, a distribuição e o modo de ação do produto, como no caso da absorção do paration (organofosforado) a partir da pele humana, que é mais rápida em ambientes mais quentes e que o aumento da temperatura ambiente em geral torna piores os efeitos tóxicos dos agrotóxicos.

Fonte: OPAS/OMS, 1996; FUNDACENTRO, 2005.

As características clínicas das intoxicações por agrotóxicos dependem, além dos aspectos acima citados, do fato de ter ocorrido contato/exposição a um único tipo de produto ou a vários deles. Nas intoxicações agudas decorrentes do contato / exposição a apenas um produto, os sinais e sintomas clínico-laboratoriais são bem conhecidos, o diagnóstico é claro e o tratamento definido. Em relação às intoxicações crônicas, o mesmo não pode ser dito. O quadro clínico é indefinido e o diagnóstico difícil de ser estabelecido.

A área de Toxicologia da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) disponibiliza no site <<http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/informed/informed.htm>> um conjunto de informações médicas de urgência para casos de intoxicações por agrotóxicos (Tabelas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13). São informações simples e objetivas que demonstram o risco envolvido na

utilização destas substâncias na agricultura e a importância que deve ser dada à observação dos sintomas no caso de ocorrência.

TABELA 3
Intoxicação por anticoagulantes (derivados da cumarina e da indadiona)

Usos	Raticidas
Vias de absorção	Oral e dérmica
Aspectos toxicológicos	Inibem a formação de protrombina e lesam as paredes dos capilares sanguíneos.
Sintomas e Sinais Clínicos	Vômitos iniciais. Hemorragias nasal e gástrica. Hematúria e enterorragia. Erupção cutânea petequial.
Diagnóstico Laboratorial	Tempo de protrombina reduzido. Tempo de coagulação aumentado.
Tratamentos	Vitamina K: 20 a 60 mg, 3 vezes ao dia. Transfusões sanguíneas nos casos graves.

Fonte: ANVISA, 2003.

TABELA 4
Intoxicação por Brometo de Metila

Usos	Inseticidas fumigantes (p/grãos armazenados) e nematicidas.
Vias de absorção	Respiratória e dérmica (em menor intensidade).
Aspectos toxicológicos	Edema pulmonar não cardiogênico. Pneumonite química. Insuficiência circulatória. Perturbações neurológicas (psicoses e sintomas extrapiramidais).
Sintomas e Sinais Clínicos	Irritação cutânea com formação de vesículas, queimaduras químicas. Irritação ocular, do trato respiratório e pulmonar. Mal-estar, cefaléia, náuseas, vômitos, perturbações visuais, diplopia, nistagno. Broncoespasmo, edema pulmonar, insuficiência renal, coma. Seqüelas neurológicas (psicoses, sintomas extrapiramidais).
Diagnóstico Laboratorial	Avaliação do comprometimento pulmonar, hepático e renal. Teor de brometos no soro acima de 1 meq/l indicam exposição.
Tratamentos	Atmosfera de O ₂ ou de CO ₂ no comprometimento pulmonar. Respiração artificial se ocorrer parada respiratória. Tratar as convulsões (diazepínicos, fenitoína), broncoespasmo e edema pulmonar conforme surgirem. Manter o paciente aquecido em repouso, sob observação no mínimo por 24 horas (para detectar possível edema pulmonar tardio).

Fonte: ANVISA, 2003.

TABELA 5
Intoxicação por Clorados Orgânicos

Usos	Inseticidas e acaricidas
Vias de absorção	Oral, respiratória e dérmica.
Aspectos toxicológicos	Ação sobre o S.N.C. nos casos agudos. Estimulante das enzimas microsômicas hepáticas, nos casos crônicos. Armazenam-se no tecido adiposo. São venenos cumulativos.
Sintomas e Sinais Clínicos	Cefaléia persistente, contrações musculares, tremores, convulsões. Parestesias (língua, lábio, face e mãos), perturbações no equilíbrio. Perda do apetite, mal-estar geral. Hepatomegalia, lesões hepáticas e renais. Pneumonite química.
Diagnóstico Laboratorial	Doseamento do teor no sangue por cromatografia de fase gasosa.
Tratamentos	Tratamento sintomático. Nos casos de excitação neurológica, diazepínicos e fenitoína. Antibióticos e corticosteróides nas pneumonites químicas.

Fonte: ANVISA, 2003.

TABELA 6
Intoxicação por Clorfenóis
(2,4-D2,4,5-T, diclofop metílico, metilclorfenóxipropionato-mcpp)

Usos	Herbicidas.
Vias de absorção	Oral, dérmica e respiratória em menos intensidade.
Aspectos toxicológicos	Lesões hepáticas e renais. Neurite periférica transitória. Lesões musculares. Estes herbicidas atuam como hormônios de crescimento nos vegetais, mas não têm ação hormonal em animais.
Sintomas e Sinais Clínicos	Em doses altas: fraqueza, mal-estar, miose, vômitos, dificuldades respiratórias, bradicardia, hipotensão arterial, hipertermia, sudorese, oligúria. Enfraquecimento muscular, paralisia intercostal, dores musculares com fibrilação. Neuropatia periférica, condições diabéticas (hiperglicemia e glicosúria transitória). Alterações hepáticas e renais.
Diagnóstico Laboratorial	Mioglobina e hemoglobina podem ser encontradas na urina. Teores altos de desidrogenase láctica (LDH), SGOT, SGPT e aldolase indicam a extensão das lesões musculares. O ECG deve ser monitorado para detecção de anormalidades cardíacas. Hiperglicemia e glicosúria podem ser encontradas.
Tratamentos	Lidocaína 50-100 mg I.V., continuando com 1-4 mg/min., para controlar a irritabilidade muscular. Eletrólitos para compensar as perdas por vômito. Bicarbonato de sódio 10-15 g/dia para manter a urina alcalina durante a mioglobinemia.

Fonte: ANVISA, 2003.

TABELA 7
Intoxicação por Dinitrofenóis e Pentaclorofenol

Usos	Inseticidas, acaricidas, herbicidas e fungicidas.
Vias de absorção	Oral, respiratória e dérmica.
Aspectos toxicológicos	Aumentam a atividade metabólica. Há aumento de temperatura corpórea. São venenos cumulativos. Dinitrofenóis pode acarretar metemoglobinemia.
Sintomas e Sinais Clínicos	Irritação cutânea, ocular e do trato respiratório. Cefaléia, mal-estar, náuseas, hipertermia, sudorese, taquicardia, colapso, convulsões, edema pulmonar, hepatite, pancreatite, glicemia aumentada e glicosúria. Coloração amarela da pele e das conjuntivas (por ação direta do produto).
Diagnóstico Laboratorial	Pesquisa de compostos no sangue e na urina. Níveis sanguíneos de 1 mg/l indicam exposição.
Tratamentos	Não provocar vômito, carvão ativado e lavagem gástrica, catárticos. Banhos com água fria, oxigenoterapia, restabelecer eletrólitos. Tratar as convulsões, hipotensão arterial, hipertermia e metemoglobinemia conforme ocorrem.

Fonte: ANVISA, 2003.

TABELA 8
Intoxicação por Ditiocarbamatos (Maneb, Mancozeb, Zineb e Tiram)

Usos	Fungicidas.
Vias de absorção	Oral, dérmica e respiratória.
Aspectos toxicológicos	Dermatite de contato. Sensibilidade ocasional.
Sintomas e Sinais Clínicos	Por ingestão de grandes doses: Náuseas, vômitos, dores abdominais. Alteração nas provas de função hepática. Exposição intensa por vias respiratórias: Rinite, faringite, bronquite e síndrome parkinsoniana (manganismo nas exposições ao maneb e mancozeb). Efeito antabuse na exposição ao tiram.
Diagnóstico Laboratorial	Eletrólitos, urina I, função renal. Nas exposições ao maneb e mancozeb, doseamento do manganês no sangue e na urina (níveis normais 20 a 80 ug/l no sangue e 1 a 8 ug/l na urina).
Tratamentos	Não provocar vômito. Tratamento sintomático e de manutenção. Não administrar atropina (não são inseticidas carbonato, inibidores de colinesterase). Administração do EDTA cálcio-sódio acelera a eliminação do manganês.

Fonte: ANVISA, 2003.

TABELA 9
Intoxicação por Dipirilídicos (Paraquat e Diquat)

Usos	Herbicidas.
Vias de absorção	Oral.
Aspectos toxicológicos	<p>Paraquat: Corrosivo para pele e mucosas em soluções concentradas. Após ingestão e absorção intestinal acarreta lesões hepáticas, renais; acumula-se nos tecidos pulmonares e provoca fibrose progressiva e parenquimatização pulmonar (alveolite obliterante). Dose oral de 2 a 4g do produto pode ser fatal.</p> <p>Diquat: Corrosivo em soluções concentradas. Não causa fibrose pulmonar, mas acarreta perda de líquidos gastrointestinais, insuficiência renal e lesões hemorrágicas no SNC.</p>
Sintomas e Sinais Clínicos	<p>Paraquat: Lesões corrosivas da pele. Onicoses em casos de contato com soluções concentradas. Após ingestão de soluções concentradas ocorre dor e edema da mucosa bucal e faríngea com ulcerações; dificuldade em deglutir, mal-estar e náuseas, vômitos, dores abdominais, lesões hepáticas e renais 2 a 3 dias após a ingestão. Lesão pulmonar progressiva 10 a 15 dias com grande dificuldade respiratória.</p> <p>Diquat: Lesões corrosivas da pele. Após a ingestão desenvolve-se gastroenterite grave com perda importante de líquidos e eletrólitos.</p>
Diagnóstico Laboratorial	Dosagem quantitativa do paraquat no sangue. Teste quantitativo na urina (cor azul-esverdeada) após alcalinização com bicarbonato de sódio e adição de ditonito de sódio. Provas de função hepática, exame de urina, dosagem de gases no sangue arterial. Radiografia do tórax.
Tratamentos	Em caso de ingestão, administrar suspensão a 30% de Terra de Fuller (argila com alta capacidade de absorção) por via oral. Repetição cada 2 a 4 horas por vários dias. Purgativos salinos. Manter o O ₂ no mínimo indispensável, para não agravar o caso. Líquidos e eletrólitos para corrigir as perdas por gastroenterite.

Fonte: ANVISA, 2003.

TABELA 10
Intoxicação por Fosfetos Metálicos (fosfinas)

Usos	Inseticidas fumigantes (p/grãos armazenados).
Vias de absorção	Respiratória e dérmica (em menor intensidade).
Aspectos toxicológicos	Destruição dos tecidos. Alteração do metabolismo dos carboidratos, lipídios e proteínas do fígado.
Sintomas e Sinais Clínicos	Fadiga, sonolência, tremores, dores abdominais, vômitos, diarreia, icterícia, hipotensão arterial, arritmia cardíaca, dispnéia, ataxia, convulsões, edema pulmonar (por vezes de ocorrência tardia), estado de choque.
Diagnóstico Laboratorial	Provas de função hepática e renal. Radiografia do tórax.
Tratamentos	Administração de O ₂ suplementar. Tratar a hipotensão, convulsões e edema pulmonar conforme a ocorrência.

Fonte: ANVISA, 2003.

TABELA 11
Intoxicação por Fosforados Orgânicos e Carbamatos

Usos	Inseticidas e acaricidas.
Vias de absorção	Oral, respiratória, dérmica.
Aspectos toxicológicos	Inibidores da colinesterase.
Sintomas e Sinais Clínicos	Síndrome Colinérgica: sudorese, sialorréia, miose, hipersecreção brônquica, colapso respiratório, broncoespasmo, tosse vômito, cólicas, diarreia. Síndrome Nicotínica: fasciculação muscular, hipertensão arterial transitória. Síndrome Neurológica: confusão mental, ataxia, convulsões, depressão dos centros cardiorespiratórios.
Diagnóstico Laboratorial	Doseamento da colinesterase sanguínea (abaixamento de 25% ou mais no nível de pré-exposição indica intoxicação).
Tratamentos	Sulfato de atropina, I.M. ou I.V. 1 a 6 mg cada 5 a 30 min., até a atropização leve. Oxinas (contrathion): 1-2 g/dia, nos 3 primeiros dias; são contraindicadas nas intoxicações por inseticidas carbamatos. Manter o paciente em repouso sob observação, no mínimo por 24 horas, após remissão dos sintomas. CONTRA-INDICAÇÃO: morfina, aminofilina e tranqüilizantes.

Fonte: ANVISA, 2003.

TABELA 12
Intoxicação por Glifosato

Usos	Herbicidas.
Vias de absorção	Oral e dérmica.
Aspectos toxicológicos	Irritante dérmico e ocular. Pode causar danos hepáticos e renais, quando ingerido em doses altas.
Sintomas e Sinais Clínicos	Dermatite de contato. Síndrome tóxica após ingestão de doses altas: epigastralgia, ulceração ou lesão de mucosa gástrica, hipertermia, anúria, oligúria, hipotensão, conjuntivite, edema orbital, choque cardiogênico, arritmias cardíacas, edema pulmonar não cardiogênico, pneumonite, necrose tubular aguda, elevação de enzimas hepáticas, leucócitos, acidose metabólica, hipercalemia.
Diagnóstico Laboratorial	Pesquisa do composto do material gástrico. Enzimas hepáticas, função renal, eletrólitos, gasometria, urina I, raio x de tórax em pacientes sintomáticos.
Tratamentos	Não é recomendado emese. O vômito pode ocorrer

Fonte: ANVISA, 2003.

TABELA 13
Intoxicação por Piretrinas e Piretróides

Usos	Inseticidas.
Vias de absorção	Oral, respiratória e dérmica.
Aspectos toxicológicos	Mecanismo de ação: ação excitatória intensa do S.N.C.; doses altas acarretam hipersensibilidade aos estímulos excitatórios em nervos periféricos.
Sintomas e Sinais Clínicos	Piretróides tipo I (sem grupo CN) síndrome T: tremores, hipersensibilidade, hiperexcitabilidade, câibras musculares e convulsões. Piretróides tipo II (com grupo CN) síndrome CS: coreoatetose, salivação excessiva, lacrimejamento, hipersecreção nasal, hipersensibilidade, distúrbios sensoriais cutâneos (formigamento, entorpecimento e sensação de queimação), irritação cutânea (eritema papular), cefaléia intensa, perda do apetite, fadiga, tonturas, perda da consciência, câibras musculares e convulsões.
Diagnóstico Laboratorial	Resíduos no sangue periférico por cromatografia fase gasosa ou HPLC.
Tratamentos	Medicação de apoio conforme os sintomas e sua intensidade, anti-histamínicos, diurese alcalina provocada, hemodiálise, diazepínicos e fenobarbital. Acetato de tocoferol pode ser útil para prevenir lesões cutâneas (uso tópico).

Fonte: ANVISA, 2003.

TABELA 14
Intoxicação por Sais de Cobre (oxicloreto de cobre e outros)

Usos	Fungicidas.
Vias de absorção	Oral e respiratória.
Aspectos toxicológicos	Lesão capilar, lesão renal, gastroenterite hemorrágica, excitação do S.N.C. A ação emética favorece sua eliminação. Pneumonite química.
Sintomas e Sinais Clínicos	Irritação da pele e mucosas (lesões necróticas em contatos prolongados). Náuseas, vômitos, diarreias. Hipertermias, convulsões, icterícia, hepatomegalia, oligúria, anúria. No caso de ingestão, se não houver vômito, há absorção progressiva e envenenamento sistêmico, podendo ocorrer a morte em poucos dias.
Diagnóstico Laboratorial	Dosagem do cobre sério (normal 1mg/l). Níveis acima de 5 mg/l são considerados muito tóxicos.
Tratamentos	Hemodiálise ou diálise peritoneal nos casos graves. Quelação (penicilamina) nos casos agudos e crônicos. Tratamento de outras ocorrências conforme surgirem.

Fonte: ANVISA, 2003.

TABELA 15
Intoxicação por Produtos de Outros Grupos

Usos	Fungicidas, herbicidas e inseticidas.
Vias de absorção	Oral, dérmica e respiratória.
Aspectos toxicológicos	Ingestão de doses altas podem acarretar lesões em órgãos onde o produto é metabolizado (fígado) e em órgãos de excreção (rins). Eventualmente depressão do S.N.C.
Sintomas e Sinais Clínicos	Irritação da pele e das mucosas. Mal-estar, fadiga, tontura, tremores, cefaléia, náuseas, vômito, dores abdominais, taquipnéia. Sinais de lesões hepáticas e renais. Em casos de aspiração: pneumonite química.
Diagnóstico Laboratorial	Provas de função hepática e urinária. Detecção do produto em vômito coletado ou em lavado da pele. Doseamento de resíduos do produto no sangue.
Tratamentos	Tratar as ocorrências clínicas conforme surgirem e segundo sua gravidade.

Fonte: ANVISA, 2003.

5 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPIS

Os equipamentos de proteção individual, conhecidos pela sigla EPIs, são todos os meios ou dispositivos de uso pessoal, destinados a proteger a saúde e integridade física do trabalhador.

Do ponto de vista técnico e legal, para ser considerado como EPI, o equipamento deve possuir um certificado de aprovação (CA), expedido pelo Ministério do Trabalho. Este certificado identifica que o equipamento passou por um processo de registro junto ao órgão controlador. Neste processo o fabricante ou importador fornece ao órgão registrante, dentre outros documentos, um memorial descritivo do EPI, incluindo, no mínimo, as suas características técnicas principais, os materiais empregados na sua fabricação e o uso a que se destina. Também deve ser apresentado um laudo de ensaio do EPI emitido por laboratório devidamente credenciado pelo Ministério do Trabalho.

Os ensaios que dão origem aos laudos seguem normas técnicas nacionais e internacionais e visam simular, em condições de laboratório, as situações de uso dos equipamentos, medindo assim sua capacidade de controle dos riscos a que se propõe a controlar. A partir da análise e aprovação do registro do equipamento, este passa a ter um número de CA, o qual, juntamente com o nome da empresa fabricante ou importadora, deverá constar do equipamento em caracteres indelévels e bem visíveis.

A recomendação ao empregador, quanto ao EPI adequado ao risco existente em determinada atividade, é de competência:

- do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) ou Serviço Especializado em Prevenção de Acidentes de Trabalho Rural (SIPATR);
- e da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), ou Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho Rural (CIPATR), nas empresas desobrigadas de manter um serviço especializado.

Nas empresas desobrigadas de possuir CIPA, cabe ao empregador, mediante orientação técnica, fornecer e determinar o uso do EPI adequado à proteção da integridade física do trabalhador.

Por se tratarem de dispositivos que mesmo quando bem indicados sempre acarretam desconforto para os usuários e, principalmente, considerando-se o caráter parcial deste fator de proteção, o uso de EPI é preconizado apenas nas seguintes circunstâncias:

- quando o trabalhador está diretamente exposto a riscos tecnicamente não controláveis por outras medidas coletivas de proteção;
- nas situações em que as medidas coletivas de controle adotadas atuam de forma apenas parcial;
- nos casos de emergência, quando a rotina de trabalho é modificada involuntariamente, exigindo proteção temporária complementar;
- ou finalmente, a título precário, como por exemplo nas ocasiões de reparos e consertos dos sistemas de proteção coletiva instalados no ambiente de trabalho.

Portanto, sua utilização deve ser entendida como um fator complementar dentro de um programa de segurança e saúde no trabalho. Em algumas circunstâncias, onde o controle dos riscos não pode ser exercido na fonte em que é gerado, este recurso ganha importância nos esforços de controle dos riscos. Este é o caso das atividades de manejo fitossanitário com uso

de agrotóxicos. Nestas operações os trabalhadores se expõem a riscos pouco ou parcialmente controlados por outros meios técnicos de segurança, e assim ganha importância o emprego de meios individuais de proteção, cuja indicação deverá ser feita em cada ambiente e situação de trabalho (ALVES F., 2000).

5.1 EPIs utilizados na aplicação de agrotóxicos

Máscaras protetoras, óculos, luvas impermeáveis, chapéu impermeável de abas largas, botas impermeáveis, macacão com mangas compridas e avental impermeável são os EPIs mais indicados via receituário agrônomo e, também, nos rótulos dos produtos. O uso destes equipamentos tem como principal objetivo a diminuição da exposição durante as etapas que antecedem a aplicação (preparo da calda), a aplicação propriamente dita, as etapas após a aplicação (descarte de embalagens ou calda) e, em caso de acidentes.

- Máscaras (respiradores)

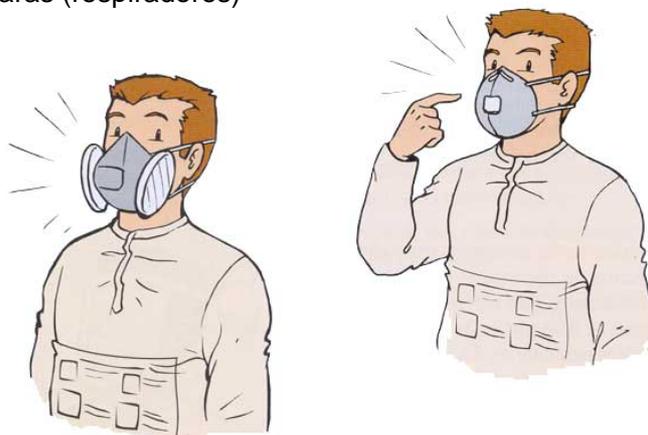


FIGURA 2 - Exemplos de máscaras (respiradores)
Fonte: ANDEF

Geralmente chamados de máscaras, os respiradores têm o objetivo de evitar a inalação de vapores orgânicos, névoas ou finas partículas tóxicas através das vias respiratórias. Existem basicamente dois tipos de respiradores: sem manutenção (chamados de descartáveis) que possuem uma vida útil relativamente curta e recebem a sigla PFF (Peça Facial Filtrante), e os de baixa manutenção que possuem filtros especiais para reposição, normalmente mais duráveis (FIG. 2). Os mais utilizados nas aplicações de produtos fitossanitários são os que possuem filtros P2 ou P3. Para maiores informações, consulte o fabricante.

Os respiradores são equipamentos importantes, mas que podem ser dispensados em algumas situações, quando não há presença de névoas, vapores ou partículas no ar, por exemplo:

- durante aplicação tratorizada de produtos granulados incorporados ao solo;
- durante pulverização com tratores equipados com cabines climatizadas.

Devem estar sempre limpos, higienizados e seus filtros jamais devem estar saturados. Antes do uso de qualquer tipo de respirador, o usuário deve estar barbeado, além de realizar um teste de ajuste de vedação, para evitar falha na selagem. Quando estiverem saturados, os filtros devem ser substituídos ou descartados. É importante notar que, se utilizados de forma inadequada, os respiradores tornam-se desconfortáveis e podem transformar-se numa

verdadeira fonte de contaminação. O armazenamento deve ser em local seco e limpo, de preferência dentro de um saco plástico.

- Viseira facial

Protege os olhos e o rosto contra respingos durante o manuseio e a aplicação. A viseira deve ter a maior transparência possível e não distorcer as imagens (FIG. 3). Deve ser revestida com viés para evitar corte. O suporte deve permitir que a viseira não fique em contato com o rosto do trabalhador e embace, proporcionar conforto ao usuário e permitir o uso simultâneo do respirador, quando for necessário.



Quando não houver a presença ou emissão de vapores ou partículas no ar, o uso da viseira com o boné árabe pode dispensar o uso do respirador, aumentando o conforto do trabalhador. Existem algumas recomendações de uso de óculos de segurança para proteção dos olhos. A substituição do óculos pela viseira protege não somente os olhos do aplicador mas também o rosto.

FIGURA 3 - Viseira facial
Fonte: ANDEF

- Jaleco e calça hidro-repelentes

Por serem confeccionados em tecido de algodão tratado para se tornarem hidro-repelentes, ajudam a evitar o molhamento e a passagem do produto tóxico para o interior da roupa, sem impedir a transpiração, tornando o equipamento bastante confortável (FIG.4).

São apropriados para proteger o corpo dos respingos do produto formulado e não para conter exposições extremamente acentuadas ou jatos dirigidos. É fundamental que os jatos não sejam dirigidos propositadamente à vestimenta e que o trabalhador mantenha-se limpo durante a aplicação.

Os tecidos devem ser preferencialmente claros, para reduzir a absorção de calor e ser de fácil lavagem, para permitir a sua reutilização. Quando manuseados de forma correta, estes jalecos costumam resistir até 30 lavagens.

Há calças com reforço adicional nas pernas, que podem ser usadas nas aplicações onde exista alta exposição do aplicador à calda do produto (pulverização com equipamento manual, por exemplo).



FIGURA 4 - Jaleco calça hidro-repelente
Fonte: ANDEF

- Boné árabe

Confeccionado em tecido de algodão tratado para tornar-se hidrorrepelente. Protege o couro cabeludo e o pescoço de respingos e do sol (FIG. 5).



FIGURA 5 - Boné árabe
Fonte: ANDEF.

- Botas

Devem ser impermeáveis, preferencialmente de cano alto e resistentes aos solventes orgânicos, por exemplo, PVC. Sua função é a proteção dos pés. É o único equipamento que não exige C.A (FIG. 6).



FIGURA 6 - Botas
Fonte: ANDEF



- Avental

Produzido com material resistente a solventes orgânicos (PVC, bagum, tecido emborrachado aluminizado, nylon resinado ou nãotecidos), aumenta a proteção do aplicador contra respingos de produtos concentrados durante a preparação da calda ou de eventuais vazamentos de equipamentos de aplicação costal (FIG.7).

FIGURA 7 - Avental
Fonte: ANDEF

- Luvas

As luvas devem ser impermeáveis ao produto químico. Produtos que contêm solventes orgânicos, como os concentrados emulsionáveis, devem ser manipulados com luvas de BORRACHA NITRÍLICA ou NEOPRENE, pois estes materiais são impermeáveis aos solventes orgânicos. Luvas de LÁTEX ou de PVC podem ser usadas para produtos sólidos ou formulações que não contenham solventes orgânicos.

Os equipamentos de aplicação devem passar por manutenção e calibração periódica se adequando para cada situação dentro da propriedade (volume de copa, espaçamento, alvo a ser atingido, entre outras). Os tratores utilizados na aplicação devem ser preferencialmente dotados de cabina e o operador estar sempre munido de EPI's.

5.2 Recomendações e cuidados com os EPIs

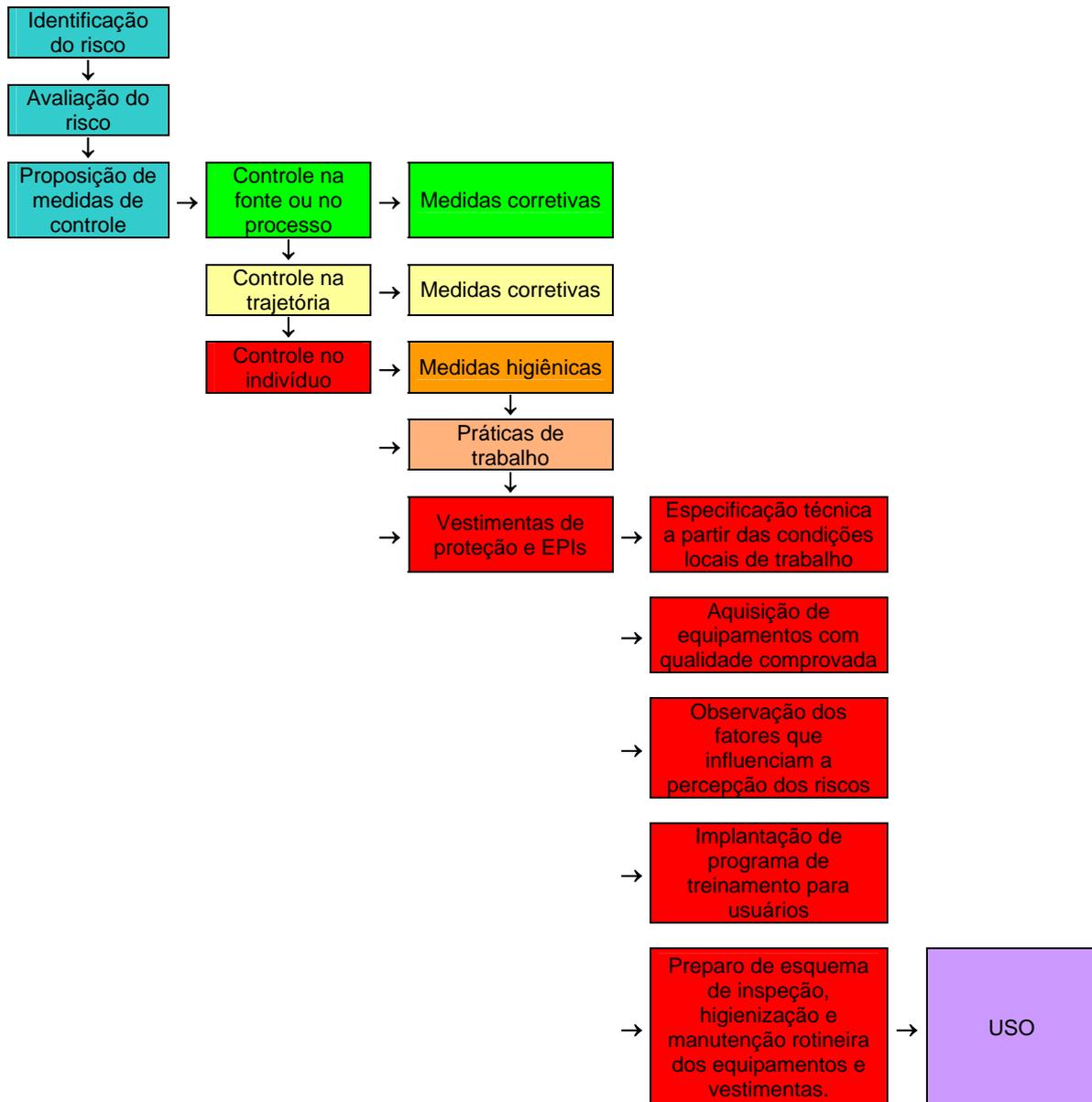
- Os EPIs devem possuir Certificado de Aprovação (CA) do Ministério do Trabalho; devem ser utilizados em boas condições, de acordo com as recomendações do fabricante do produto a ser utilizado; e devem ser mantidos em locais limpos, secos, seguros, longe de produtos químicos.
- O trabalhador deve seguir as instruções de uso dos respiradores. Os filtros das máscaras e respiradores são específicos para defensivos e têm data de validade. As luvas recomendadas devem ser resistentes aos solventes dos produtos.
- A lavagem das vestimentas e dos EPIs deve ser feita com uso de luvas e separada das roupas da família.

Os EPI não foram desenvolvidos para substituir os demais cuidados na aplicação e sim para complementá-los, evitando-se a exposição. Para reduzir os riscos de contaminação, as operações de manuseio e aplicação devem ser realizadas com cuidado, para evitar ao máximo a exposição. O quadro abaixo (FIG. 9), elaborada pela ANDEF, agrupa informações orientativas, mas não deve ser considerada como único critério para utilização dos EPIs. As condições do ambiente de trabalho poderão exigir o uso de mais itens ou dispensar outros para aumentar a segurança e o conforto do aplicador.

Relação Operação X EPI X Exposição																					
Operações →	Carga e descarga em armazéns		Manuseio/Dosagem					Aplicação Manual				Aplicação Tratorizada		Aplicação Aérea							
		Varreção dos armazéns	Líquido	Sementes tratadas	Granulado de solo	Pó seco	Pó molhável / Grânulos WG	Embalagem hidro-solúvel	Isca granulada	Costal	Costal motorizado	Mangueira	Granuladeira	Póvilhadeira	Líquido	Granulado	Turbo	Sementes	Abastecimento de aeronaves	Bandeirinha	Termo-nebulização
Capacete	●																				
Boné Árabe			●			●	●		●	●	●		●	●		●		●	●	●	●
Protetor de ouvido										●				●	●	●	●				●
Viseira facial			●			●	●		●	●	●		●	●		●		●	●	●	●
Respirador		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
Calça hidro-repelente			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Jaleco hidro-repelente			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Avental impermeável			●			●			●	●	●							●			
Botas impermeáveis		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Luvas impermeáveis	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Botas com biqueira	●																				

FIGURA 9 - Risco x operação x exposição
Fonte: ANDEF

5.3 Passos para indicação de EPIs



Fonte: LOPES, 2007.

6 RECEITUÁRIO AGRONÔMICO

Criado pela lei 7.802 de 11/07/89 e regulamentado pelo decreto 98.816 de 11/01/90, o receituário agrônomo é antes de tudo um instrumento de valorização profissional dos engenheiros agrônomos e florestais, pois somente estes profissionais podem e devem racionalizar o uso de produtos fitossanitários, preservando o meio ambiente. Os técnicos agrícolas podem assumir a responsabilidade técnica de aplicação, desde que o façam sob a supervisão de um engenheiro agrônomo ou florestal (Resolução CONFEA nº 344, de 27/07/90).

O receituário agrônômico consiste num levantamento que o profissional deve executar na propriedade para identificar, avaliar e medir os fatores ambientais, bem como suas implicações na ocorrência dos problemas fitossanitários e na adoção das prescrições técnicas adequadas, utilizando de forma positiva o manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, indicando os defensivos de forma emergencial, quando forem esgotados todos os outros métodos de controle.

As receitas só podem ser emitidas para defensivos registrados na Secretaria de Defesa Agropecuária / DAS do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / MAPA, que poderá dirimir qualquer dúvida que surja em relação ao registro ou à recomendação oficial de algum produto.

7 AQUISIÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

7.1 Procedimentos antes da compra

- Consulte um Engenheiro Agrônomo ou Florestal antes de comprar um agrotóxico, para que ele faça uma avaliação correta dos problemas da lavoura, como ataque de pragas, doenças e plantas daninhas. O profissional poderá recomendar, se necessário, o melhor método de controle, produto e dosagem necessária, modo e época de aplicação, de forma a não causar danos ao homem nem ao meio ambiente.
- Solicite o receituário agrônômico, seguindo-o atentamente.
- Certifique-se de que a quantidade do produto comprado será suficiente para tratar a área desejada, evitando comprar produto em excesso.

7.2 Procedimentos na hora da compra

- Adquira o produto em lojas cadastradas e de confiança.
- Só compre o produto com a receita agrônômica e guarde uma via.
- Verifique se é o produto indicado no receituário (nome comercial, ingrediente ativo e concentração).
- Observe a qualidade da embalagem, lacre, rótulo e bula;.
- Verifique se o prazo de validade, o número de lote e a data de fabricação estão especificados.
- Exija e guarde a nota fiscal, pois é a sua garantia diante do código de defesa do consumidor.
- Examine o prazo de validade dos produtos adquiridos e não aceite produtos vencidos.
- Não aceite embalagens danificadas.
- Verifique se as informações de rótulo e bula estão legíveis.
- Aproveite para comprar os equipamentos de proteção individual (EPI).
- Informe-se sobre o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas.

8 TRANSPORTE

O transporte de agrotóxicos por rodovias é regulamentado por legislação específica e fiscalizado pela polícia rodoviária. Em todas as fases do transporte, deve-se garantir com absoluta segurança a integridade das pessoas, animais, habitações e do meio ambiente.

O Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988, e a Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de 20 de maio de 1997, regulamentam o transporte rodoviário de produtos perigosos, incluindo os agrotóxicos. O desrespeito a estas normas pode gerar multas para quem vende e para quem transporta o produto.

Dependendo da sua classificação, cada grupo de embalagem pode apresentar uma quantidade isenta (limite de isenção) para o transporte, de acordo com a FIG. 9:

Grupo de embalagens	I	II	III
Limite de isenção	Até 5 kg ou litros	Até 50 kg ou litros	Até 100 kg ou litros

FIGURA 9 - Limites de isenção para transporte
Fonte: COUTO.

Para transportar produtos perigosos em quantidades acima dos limites de isenção, as seguintes exigências devem ser atendidas:

- o motorista deve ter habilitação especial;
- o veículo deve portar rótulos de riscos e painéis de segurança;
- o veículo deve portar kit de emergência contendo EPI, cones e placas de sinalização, lanterna, pá, ferramentas, etc.

Os rótulos de risco aplicáveis aos veículos transportadores devem ter o tamanho padrão mínimo no limite da moldura de 300 x 300 mm para unidades de transporte, com uma linha na mesma cor do símbolo a 12,5 mm da borda, e paralela a todo seu perímetro. Veja a FIG. 10 elaborada pelo INPEV.



FIGURA 10: Rótulos de risco aplicáveis a veículos transportadores
Fonte: COUTO.

8.1 Transporte para a propriedade rural

Quando um agricultor compra um agrotóxico e vai transportá-lo para sua propriedade, deve estar atento às medidas de segurança impostas pela legislação, tais como:

- é proibido o transporte de agrotóxicos dentro das cabines de veículos automotores ou dentro de carrocerias quando esta transportar pessoas, animais, alimentos, rações, etc.;
- o carregamento, a arrumação e a descarga das embalagens devem ser feitas sempre com cuidado;
- antes de carregar o produto, verificar se o veículo de transporte não tem pregos, parafusos salientes ou outras mercadorias que poderão danificar as embalagens durante o transporte;
- ao amarrar a carga, fazê-lo com muito cuidado, utilizando-se de cantoneiras protetoras para evitar dano às embalagens;
- o transporte de agrotóxicos acima da quantidade isenta exige que o motorista seja profissional e tenha curso para transporte de produtos perigosos;
- embalagens contendo defensivos e que sejam suscetíveis a ruptura deverão ser protegidas durante seu transporte por meio de materiais adequados;
- impedir a deterioração das embalagens e das etiquetas durante o transporte;
- verificar se as tampas estão bem ajustadas;
- para pequenas quantidades de agrotóxicos, o veículo recomendado é do tipo caminhonete, onde os produtos devem estar preferencialmente cobertos por lona impermeável e presos à carroceria do veículo (FIG. 11);
- em dias de chuva sempre cobrir as embalagens com lona impermeável, se a carroceria for aberta;
- acondicionar os agrotóxicos de forma a não ultrapassarem o limite máximo da altura da carroceria;
- ao transportar qualquer quantidade de agrotóxicos, levar sempre consigo as instruções para casos de acidentes, contidas na ficha de emergência do produto;
- uma caixa fechada pode ser usada para separar pequenas quantidades de produtos fitossanitários, quando misturados com outro tipo de carga;
- não estacionar o veículo junto às casas ou locais de aglomeração de pessoas ou de animais.

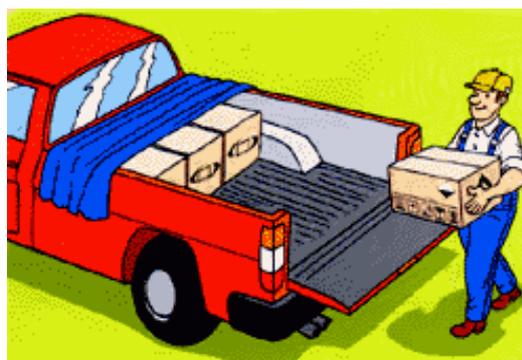


FIGURA 11 - Transporte de agrotóxicos.
Fonte: ANDEF.

9 ARMAZENAMENTO DE AGROTÓXICOS

Para oferecer pouco risco à saúde das pessoas e ao meio ambiente, o armazenamento dos agrotóxicos deve ser feito de forma correta seja na fábrica, no distribuidor (comércio) ou no destino final (propriedade rural).



Na propriedade rural, mesmo para guardar as embalagens vazias lavadas, algumas regras básicas devem ser observadas para garantir o armazenamento seguro. O depósito da FIG. 12, por exemplo, destina-se à guarda temporária das embalagens vazias, antes que sejam devolvidas ao fabricante.

FIGURA 12 - Foto de um depósito de embalagens.
Fonte: COUTO.

Um fator importante na armazenagem de embalagens com agrotóxicos é a temperatura no interior do depósito. As temperaturas mais altas podem provocar o aumento da pressão interna nos frascos, contribuindo para a ruptura da embalagem, ou mesmo, propiciando o risco de contaminação de pessoas durante a abertura da mesma. Pode ocorrer ainda a liberação de gases tóxicos, principalmente daquelas embalagens que não foram totalmente esvaziadas, ou que foram contaminadas externamente por escorrimentos durante o uso. Estes vapores ou gases podem colocar em risco a vida de pessoas ou animais da redondeza.

9.1 Recomendações para o armazenamento de grandes quantidades

- Armazenar os agrotóxicos em local coberto de maneira a proteger os produtos contra as intempéries.
- A construção do depósito deve ser de alvenaria, não inflamável.
- O piso deve ser revestido de material impermeável, liso e fácil de limpar.
- Não deve haver infiltração de umidade pelas paredes, nem goteiras no telhado.
- Funcionários que trabalham nos depósitos devem ser adequadamente treinados, devem usar EPIs e ser periodicamente submetidos a exames médicos.
- Junto a cada depósito deve haver chuveiros e torneira, para higiene dos trabalhadores.
- Um “chuveirinho” voltado para cima, para a lavagem de olhos, é recomendável.
- As pilhas dos produtos não devem ficar em contato direto com o chão, nem encostadas na parede.
- Deve haver amplo espaço para movimentação, bem como arejamento entre as pilhas.
- O depósito deve estar situado o mais longe possível de habitações ou locais onde se conserve ou consuma alimentos, bebidas, drogas ou outros materiais, que possam entrar em contato com pessoas ou animais.
- Manter separados e independentes os diversos produtos agrícolas.
- Efetuar o controle permanente das datas de validade dos produtos.
- As embalagens para líquido devem ser armazenadas com o fecho para cima.
- Os tambores ou embalagens de forma semelhante não devem ser colocados verticalmente sobre os outros que se encontram horizontalmente ou vice-versa.
- Deve haver sempre disponibilidade de embalagens vazias, como tambores, para o recolhimento de produtos vazados.
- Deve haver sempre um adsorvente como areia, terra, pó de serragem ou calcário para adsorção de líquidos vazados.
- Deve haver um estoque de sacos plásticos, para envolver adequadamente embalagens rompidas.
- Nos grandes depósitos é interessante haver um aspirador de pó industrial, com elemento filtrante descartável para se aspirar partículas sólidas ou frações de pós-vazados.
- Se ocorrer um acidente que provoque vazamentos, tomar medidas para que os produtos vazados não alcancem fontes de água, não atinjam culturas, e que sejam contidos no

menor espaço possível. Recolher os produtos vazados em recipientes adequados. Se a contaminação ambiental for significativa, avisar as autoridades, bem como alertar moradores vizinhos ao local.

9.2 Recomendações para o armazenamento de pequenas quantidades

- Não manter defensivos agrícolas ou remédios veterinários dentro de residências ou de alojamento de pessoal.
- Não armazenar defensivos nos mesmos ambientes onde são guardados alimentos ou rações.
- Se o local de armazenamento for dentro de um galpão de máquinas, a área deve ser isolada com tela ou parede, e mantida sob chave.
- Não estocar produtos além das quantidades previstas para uso a curto prazo, como uma safra agrícola.
- Todos os produtos devem ser mantidos nas embalagens originais. Após remoção parcial dos conteúdos, as embalagens devem ser novamente fechadas.
- No caso de rompimento de embalagens, estas devem receber uma sobrecapa, preferivelmente de plástico transparente para evitar a contaminação do ambiente, mas o rótulo do produto deve permanecer visível.
- Na impossibilidade de manutenção na embalagem original, por estar muito danificada, os produtos devem ser transferidos para outras embalagens que não possam ser confundidas com recipientes para alimentos ou rações. Devem ser aplicadas etiquetas que identifiquem o produto, a classe toxicológica e as doses a serem usadas para as culturas em vista. Estas embalagens de emergência não devem ser mais usadas para outra finalidade.

10 MANUSEIO DE DEFENSIVOS

O preparo da calda é uma das operações mais perigosas para o homem e o meio ambiente, pois o produto é manuseado em altas concentrações. Geralmente como esta operação é realizada em locais próximos a fontes de captação de água, como poços, rios, lagos, açudes etc., podem ocorrer escorrimentos e respingos que atingem o operador, a máquina, o solo e o sistema hídrico, ocasionando contaminação de organismos não alvos, principalmente daqueles que usarão a água para sua sobrevivência. Nunca prepare caldas de agrotóxicos diretamente com as mãos.

10.1 Cuidados antes das aplicações

- Seguir sempre a orientação de um técnico para programar os tratamentos fitossanitários.
- Ler cuidadosamente as instruções contidas nos rótulos ou na bula do produto e respeitar rigorosamente as dosagens recomendadas, os intervalos entre os tratamentos, o período de carência e a maneira correta de aplicar.
- Evitar a mistura de agrotóxicos, que poderá prejudicar as plantas, o aplicador e o consumidor.
- Usar corretamente o EPI completo e em bom estado de conservação. O EPI completo é constituído de: luvas e botas impermeáveis, macacão com mangas compridas e capuz (ou chapéu), respirador (máscara) e óculos ou viseira.
- Abrir as embalagens com cuidado, para evitar respingo, derramamento do produto ou levantamento de pó.

- Manter o rosto afastado e evitar respirar o defensivo, manipulando o produto de preferência ao ar livre ou em ambiente ventilado.
- Evitar o acesso de crianças, pessoas desprevenidas e animais aos locais de manipulação dos defensivos.
- Não permitir que pessoas fracas, idosas, gestantes, menores de idade e doentes apliquem defensivos. As pessoas em condições de aplicarem defensivos devem ter boa saúde, serem responsáveis e competentes.
- Verificar se os pulverizadores estão em boas condições, sem vazamentos, bem calibrados, com bicos desentupidos e filtros limpos.

O RÓTULO DAS EMBALAGENS DEVE CONTER AS SEGUINTE INFORMAÇÕES:

- ❖ Dosagem a ser aplicada;
- ❖ Número e intervalo entre aplicações;
- ❖ Período de carência;
- ❖ Culturas, pragas, patógenos etc. indicados;
- ❖ Dose Média Letal / DL₅₀;
- ❖ Classe toxicológica;
- ❖ Efeitos colaterais no homem, animal, planta e meio ambiente;
- ❖ Recomendações gerais em caso de envenenamento;
- ❖ Persistência (tempo envolvido na degradação do produto);
- ❖ Modo de ação do produto;
- ❖ Formulação;
- ❖ Compatibilidade com outros produtos químicos e nutrientes;
- ❖ Precauções

10.2 Cuidados durante as aplicações

- Usar EPIs durante a manipulação e aplicação de defensivos. Após a operação, todo e qualquer equipamento de proteção deverá ser recolhido, descontaminado, cuidadosamente limpo e guardado.
- Estar sempre acompanhado de outra pessoa quando estiver usando defensivos muito fortes.
- Não pulverizar árvores estando embaixo delas.
- Evitar a contaminação das lavouras vizinhas, pastagens, habitações, etc.
- Não aplicar defensivos agrícolas em locais onde estiverem pessoas ou animais desprotegidos.
- Não permitir que pessoas estranhas ao serviço fiquem no local de trabalho durante as aplicações.
- Não aplicar defensivos nas proximidades de fontes de água.
- Não fumar, não beber e não comer durante a operação.
- Não usar a boca - nem tampouco arames, alfinetes ou objetos perfurantes - para desentupir bicos, válvulas e outras partes dos equipamentos.
- Não fazer aplicações contra o sentido do vento.
- Evitar que os operários durante a operação trabalhem próximos uns dos outros.

10.3 Cuidados após as aplicações

- Guarde as sobras de produtos na embalagem original, bem fechadas.
- Não utilize as embalagens vazias para guardar alimentos, rações ou medicamentos; queime-as ou enterre-as.
- Não enterre as embalagens ou restos de produto junto às fontes de água.
- Queime as embalagens somente quando o rótulo indicar e evite respirar a fumaça.
- Respeite o intervalo recomendado entre as aplicações.
- Respeite o período de carência.
- Não lave equipamentos de aplicação em rios, riachos, lagos e outras fontes de água.
- Evite o escoamento da água de lavagem do equipamento de aplicação ou das áreas aplicadas para locais que possam ser utilizados por homens e animais.
- Ao terminar o trabalho, tome banho com bastante água fria e sabão. A roupa de serviço deve ser trocada e lavada diariamente.

10.4 Manutenção e lavagem dos pulverizadores

A manutenção e limpeza dos aparelhos que aplicam defensivos devem ser realizadas ao final de cada dia de trabalho ou a cada recarga com outro tipo de produto, tomando os seguintes cuidados:

- Colocar os EPIs recomendados;
- Após o uso, certificar-se de que toda a calda do produto foi aplicada no local recomendado;
- Junto com a água de limpeza, colocar detergentes ou outros produtos recomendados pelos fabricantes;
- Repetir o processo de lavagem com água e com o detergente por no mínimo, mais duas vezes;
- Desmontar o pulverizador, removendo o gatilho, molas, agulhas, filtros e ponta, colocando-os em um balde com água;
- Limpar também o tanque, as alças e a tampa, com esponjas, escovas e panos apropriados;
- Certificar-se de que o pulverizador está totalmente vazio;
- Verificar se a pressão dos pneus é a correta, se os parafusos de fixação apresentam apertos adequados, se a folga das correias é a conveniente etc.;
- Verificar se há vazamento na bomba, nas conexões, nas mangueiras, registros e bicos, regulando a pressão de trabalho para o ponto desejado, utilizando-se somente a água para isso;
- Destruar a válvula reguladora de pressão, quando o equipamento estiver com a bomba funcionando sem estar pulverizando. O mesmo procedimento deverá ser seguido nos períodos de inatividade da máquina;
- No preparo da calda, utilizar somente água limpa, sem materiais em suspensão, especialmente areia;
- Regular o equipamento, sempre que o gasto de calda variar de 15% em relação ao obtido com a calibração inicial;
- Trocar os componentes do bico sempre que a sua vazão diferir de 5% da média dos bicos da mesma especificação.

10.5 Descarte das embalagens vazias

A destinação final das embalagens é disciplinada por legislação federal, que determina as responsabilidades para o agricultor, o revendedor e para o fabricante. O agricultor é obrigado a devolver todas as embalagens vazias dos produtos na unidade de recebimento de embalagens

indicada pelo revendedor. Antes de devolver, o agricultor deverá preparar as embalagens, ou seja, separar as embalagens lavadas das embalagens contaminadas. O agricultor que não devolver as embalagens ou não prepará-las adequadamente poderá ser multado, além de ser enquadrado na Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605 de 13/02/98).

- É recomendável que o agricultor devolva as embalagens vazias somente após o término da safra, quando reunir uma quantidade de embalagens que justifique o transporte.
- O agricultor tem o prazo de até 1 ano depois da compra ou do uso do produto para devolver as embalagens vazias.
- Enquanto isto, as embalagens vazias podem ser guardadas de forma organizada no mesmo depósito onde se armazenam as embalagens cheias.
- O agricultor deve devolver as embalagens vazias na unidade de recebimento licenciada mais próxima da sua propriedade.
- O revendedor deverá informar, na nota fiscal, o endereço da unidade de recebimento de embalagens vazias.

10.6 Lavagem das embalagens vazias

A lavagem das embalagens vazias é uma prática realizada no mundo inteiro para reduzir os riscos de contaminação das pessoas, proteger o meio ambiente e aproveitar totalmente o produto. A lavagem das embalagens vazias poderá ser feita de duas formas: Tríplex lavagem ou lavagem sob pressão.

10.6.1 Procedimentos para fazer a tríplex lavagem

- Esvazie completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador.
- Adicione água limpa à embalagem até $\frac{1}{4}$ do seu volume.
- Tampe bem a embalagem e agite-a por 30 segundos.
- Despeje a água de lavagem no tanque do pulverizador.
- Faça esta operação 3 vezes.
- Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.

Repetir 3 vezes

10.6.2 Procedimentos para fazer a lavagem sob pressão

- Este procedimento somente pode ser realizado em pulverizadores com acessórios adaptados para esta finalidade;
- Encaixe a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador;
- Acione o mecanismo para liberar o jato de água limpa;
- Direcione o jato de água para todas as paredes internas da embalagem por 30 segundos;
- A água de lavagem deve ser transferida para o interior do tanque do pulverizador;
- Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo. A lavagem deve ser realizada durante o preparo de calda. As embalagens lavadas devem ser guardadas com suas tampas dentro das caixas de papelão.

Conclusões e Recomendações

O emprego de agrotóxicos de forma irresponsável tem implicações em diversos problemas relacionados com a contaminação ambiental e a saúde pública, principalmente com as ocorrências de intoxicações entre os trabalhadores do meio rural. Dada a grande diversidade dos produtos comerciais, o conhecimento da sua classificação em relação à ação e grupos químicos a que pertencem é útil para o diagnóstico das enfermidades e instituição dos tratamentos específicos.

Para reduzir ou evitar todo e qualquer tipo de contaminação, os tratamentos fitossanitários devem ser feitos somente com produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / MAPA e recomendados por profissionais competentes, de acordo com as informações do rótulo e o prazo de carência dos produtos, na quantidade mínima exigida e somente quando tecnicamente justificado. Os equipamentos empregados para aplicação dos fungicidas, inseticidas, herbicidas e outros, precisam ser seguros e eficientes e estar sempre devidamente calibrados. Além disso, a aplicação destas substâncias deve ser feita no momento certo, com o operador devidamente treinado e usando todos os equipamentos de proteção individual (EPI's).

Atenção especial deve ser dada ao descarte das embalagens vazias e aos restos de produtos químicos vencidos que não devem ser descartadas no ambiente.

É importante ressaltar que as ações para evitar os danos à saúde do homem e à sociedade de modo geral, não devem ter focar exclusivamente o trabalhador, no sentido de capacitá-lo para cada vez mais utilizar agrotóxicos, mas principalmente oferecer condições para que o produtor tenha à sua disposição alternativas para o controle de pragas e doenças que ocorrem na lavoura. Maior aporte de recursos deve ser direcionado para a diminuição da toxicidade dos produtos, além da busca de sistemas de produção agroecológica.

Referências

ANDEF **Manual de uso correto de equipamento de proteção individual**. Disponível em: <<http://www.undef.com.br/epi/>>. Acesso em: 20 jun. 2007.

ANDEF **Uso correto e seguro de produtos fitossanitários**. Disponível em: <<http://www.undef.com.br/2003/bibli02b.asp>>. Acesso em: 22 jun. 2007.

BATES, M. N.; SMITH, A. H. ; HOPENHAGN, R. C. Arsenic and internal cancers: a review. **American Journal of Epidemiology**. v. 135, n. 5, p.462-476. 1992.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Agrotóxicos e toxicologia**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/informed/pagina9.htm>>. Acesso em: 22 jun. 2007.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que 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. Brasília. 2002. **Diário Oficial**, 08 de janeiro de 2002. Disponível em:

<http://www.cna.org.br/nr31/TextosComplementares/AGROTOXICOS/Decreto_4074.pdf>.
Acesso em: 15 jun. 2007.

BOHMONT, B. L. **The new pesticide user's guide**. Fort Collins: B. & K. Enterprises, 1981. 402p.

CORDEIRO, Z. J. M. **Sistema de produção de banana para o Estado do Pará: uso de agrotóxicos**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaPara/agrotoxicos.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2007.

COUTO, José Luiz Viana do. **Riscos de acidentes na Zona Rural**: armazenamento dos produtos. Disponível em: <<http://www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/armz.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2007.

COUTO, José Luiz Viana do. **Riscos de acidentes na zona rural**: transporte de agrotóxicos. Disponível em: < <http://www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/transp.htm> >. Acesso em: 22 jun. 2007.

ECOBICHON, D.J. Toxic effects of pesticides. In: **Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons**. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 1996. p.643-689.

FALEIRO, F.G. **Revolução verde**: passado e futuro. Disponível em: <<http://www.clubedofazendeiro.com.br/Cietec/Artigos/ArtigosTexto.asp?Codigo=667>>. Acesso em: 15 jun. 2007.

GARRIDO, L. R. ; SÔNEGO, O.R. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/doenca.htm>>. Acesso em: 18 jun. 2007.

LOPES, R.L.T. Editorial. Informativo da Redat-alimentos

RAIJ, B. van. O modelo de agricultura da revolução verde é sustentável? EMBRAPA. **Informativo Meio Ambiente e Agricultura**. v. 6, n. 24 out.-dez., 1998.

SILVA, J. M. et al. Pesticides and work: a dangerous combination for the Brazilian agricultural workers health. **Ciênc. saúde coletiva**. Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232005000400013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26 jun. 2007.

Nome do técnico responsável

Regina Lúcia Tinoco Lopes – Engenheira Química - MSc Tecnologia de Alimentos

Nome da Instituição do SBRT responsável

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Data de finalização

27 jun. 2007