

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

**CARACTERIZAÇÃO TOXICOLÓGICA DE PRODUTOS DOMÉSTICOS QUE  
GERAM RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS E SUA DESTINAÇÃO NO MUNICÍPIO  
DE CAMPO GRANDE-MS.**

**REGIANE SCHIO**

*Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos.*

ORIENTADORA: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sônia Corina Hess

CAMPO GRANDE, SETEMBRO DE 2001

## APRESENTAÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob a orientação da Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Sônia Corina Hess.

Muitos contribuíram para a realização deste trabalho. Seria impossível nominar a todos, entretanto, alguns estiveram diretamente presentes:

- *Deus, responsável maior pela coragem nos momentos difíceis, pela força interior de continuar e pela oportunidade de crescimento;*
- *Minha família, que compreendeu os momentos de ausência;*
- *Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sônia Corina Hess, orientadora e amiga que acreditou em um sonho e contribuiu para que se tornasse realidade;*
- *Prof. Dr. Carlos Nobuyoshi Ide, coordenador do Programa de Mestrado em Tecnologias Ambientais, que incentivou a caminhada;*
- *Prof. Dr. Giancarlo Lastoria e Prof. Jorge Gonda, pelo apoio;*
- *Os técnicos do Centro de Informações Toxicológicas – CIT, pela atenção;*
- *As acadêmicas da Engenharia Ambiental: Corolina Ishi Cândia, Keila Tiviroli, Lisandra Yunomae e Thais Gisele Torres pelo auxílio no levantamento de dados;*
- *As acadêmicas de Farmácia-Bioquímica Roberta Barbosa Lopes e Simone Vizzotto Beraviera e a Renato Finotti Júnior;*
- *Suzete Rosana de Castro Wiziack e Ana Luzia Abrão, pela disposição em trocar idéias e pelo incentivo;*
- *Nereu Fontes, Diretor Presidente; Lázaro Goddoy Neto e Airton Sampaio Gomes Diretores e Mário Augusto L. Leites, Gerente de Operações e Tecnologias da SANESUL;*
- *Os colegas do Laboratório Central/SANESUL, que dividiram comigo as alegrias e as angústias;*
- *A todas as pessoas que, mesmo anonimamente, contribuíram para o desenvolvimento do trabalho, pelo simples fato de acreditarem na sua importância.*

*“Nós vos pedimos com insistência:  
Não digam nunca: isso é natural!  
Diante dos acontecimentos de cada dia,  
Numa época em que reina a confusão, em que  
corre sangue, em que o arbitrário tem força de  
lei, em que a humanidade se desumaniza.  
Não digam nunca isso é natural!  
Para que nada passe a ser imutável.”*

Bertold Brecht

## **PALAVRAS-CHAVE:**

- 1) Resíduos Domésticos Perigosos;
- 2) Campo Grande;
- 3) Produtos Perigosos;
- 4) Toxicologia;
- 5) Resíduos Sólidos Urbanos.

## RESUMO

O presente trabalho foi realizado no município de Campo Grande/MS, entre setembro de 1999 e junho de 2001, e trata dos perigos e riscos associados ao uso e descarte de produtos domésticos perigosos, um grupo de resíduos que, apesar de fazerem parte do dia-a-dia da população, têm sua periculosidade percebida como algo distante e de ação limitada. Foram pesquisadas as categorias de produtos: Pesticidas e Repelentes; Cosméticos e Produtos de Higiene Pessoal; Tintas e Solventes; Produtos Automotivos; Produtos Veterinários; e Produtos de Limpeza. Apresenta-se, ainda, um levantamento realizado no Centro de Informações Toxicológicas de Mato Grosso do Sul (CIT-MS), quanto aos casos notificados de intoxicação por produtos domésticos perigosos; e uma pesquisa no comércio local a respeito do cumprimento da Resolução CONAMA nº 257/99, que regulamenta procedimentos relativos ao descarte de pilhas e baterias usadas.

O trabalho foi realizado com os objetivos de: a) Levantar problemas que podem afetar o ambiente urbano e a saúde humana, provenientes do uso e disposição final incorreta de materiais oriundos de produtos domésticos perigosos e; b) Oferecer subsídios ao desenvolvimento de um programa de gerenciamento, visando a diminuição do impacto de resíduos domésticos perigosos sobre o ambiente e a saúde pública.

Foram desenvolvidas as etapas de: 1) elaboração e aplicação de questionário, e distribuição de material educativo, sobre riscos envolvidos na disposição final incorreta de pilhas e baterias e a Resolução CONAMA nº 257/99; 2) levantamento dos casos de intoxicação por produtos domésticos, registrados no CIT-MS; 3) levantamento qualitativo dos produtos potencialmente perigosos presentes em materiais domésticos comercializados em Campo Grande-MS; 4) levantamento na literatura de informações sobre as substâncias registradas nas etapas 1 e 3; 5) organização dos dados.

Os dados levantados no presente trabalho demonstram que os resíduos domésticos perigosos constituem um sério fator de risco ao ambiente e à saúde, que tem sido pouco investigado e valorizado em seu contexto gerencial, em Mato Grosso do Sul.

## ABSTRACT

This work was carried out in Campo Grande, Mato Grosso do Sul from September 1999 to June 2001, and deals with the dangers and risks associated to the use and disposal of hazardous household products. The following categories of products were researched: pesticides and repellents, cosmetics and personal hygiene products, paints and solvents, automotive products, veterinary products, and cleaning products. It is also presented a survey done in the Center of Toxicological Information of Mato Grosso do Sul (CIT-MS), concerning reported cases of intoxication from hazardous household products, and a survey in the local commerce regarding the fulfilling of the Resolution CONAMA 257/90, that regulates the procedures related to discarding used batteries.

The work was done with the following objectives: a) to show the risks that may affect the urban environment and human health, proceeding from the use and incorrect final disposal of materials derived from hazardous household products, and b) to offer data usefull for the development of a program that aims to decrease the impact of hazardous domestic wastes in the environment and on public health.

The developed steps were: 1) elaboration and application of a questionnaire, and distribution of educational material that deals with the risks involved in the incorrect final discarding of batteries and the Resolution CONAMA nº 257/99; 2) a survey of cases of intoxication from chemical products that were registered in CIT-MS; 3) a survey of potentially hazardous products those are present in household materials commercialized in Campo Grande-MS; 4) a survey for information in literature about the registered substances in stages 1 and 3; 5) systematization of the collected data.

The informations given in this work show that hazardous domestic wastes are a serious risk factor to the environment and to health, that has not been sufficiently investigated nor been given full value in its context, in Mato Grosso do Sul.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJETIVOS.....	3
2.1	OBJETIVOS GERAIS .....	3
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
3	REFERENCIAL TEÓRICO .....	4
3.1	RISCOS RELATIVOS À EXPOSIÇÃO A SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS .....	4
3.2	PERIGO E RISCO RELATIVOS A RESÍDUOS .....	5
3.3	OS RESÍDUOS DOMÉSTICOS PERIGOSOS .....	8
3.4	RESÍDUOS DOMÉSTICOS PERIGOSOS E A SAÚDE.....	14
3.5	RESÍDUOS DOMÉSTICOS PERIGOSOS E O AMBIENTE.....	16
3.6	TRATAMENTO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS PERIGOSOS .....	20
3.7	INSTRUMENTOS PARA O GERENCIAMENTO.....	23
3.7.1	INSTRUMENTOS REFERENCIAIS .....	23
3.7.2	INSTRUMENTOS LEGAIS DE DIVERSOS PAÍSES.....	25
3.7.3	INSTRUMENTOS LEGAIS NO BRASIL.....	28
3.7.4	INSTRUMENTOS LEGAIS ESTADUAIS .....	36
3.7.5	INSTRUMENTOS ECONÔMICOS .....	37
4	METODOLOGIA.....	43
4.1	METODOLOGIA APLICADA .....	43
4.2	DEFINIÇÃO DOS DADOS.....	44
4.3	COLETA DE DADOS .....	44
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	46
5.1	DESTINAÇÃO FINAL DE PILHAS E BATERIAS.....	46
5.2	CASOS DE INTOXICAÇÃO POR PRODUTOS QUÍMICOS EM MS - 1993 / 1998.....	49
5.3	COMPOSTOS QUÍMICOS PRESENTES NOS PRODUTOS DOMÉSTICOS COMERCIALIZADOS EM CAMPO GRANDE/MS.....	52
5.3.1	- PESTICIDAS E REPELENTES.....	52
5.3.2	- COSMÉTICOS E PRODUTOS DE HIGIENE PESSOAL .....	57
5.3.3	- PRODUTOS DE USO VETERINÁRIO.....	67
5.3.4	- PRODUTOS AUTOMOTIVOS .....	72
5.3.5	- TINTAS E SOLVENTES .....	75
5.3.6	- PRODUTOS DE LIMPEZA.....	80
5.3.7	- LÂMPADAS.....	88
5.3.8	- MEDICAMENTOS .....	89

5.3.9 - NBR 10004 .....	89
5.3.10 - OS RESÍDUOS DOMÉSTICOS PERIGOSOS E A LEGISLAÇÃO .....	90
5.4 PERICULOSIDADE DOS RESÍDUOS.....	91
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	110
7 BIBLIOGRAFIA.....	112



## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Produtos e/ou Agentes Considerados Perigosos .....	06
Tabela 3.2 – DL <sub>50</sub> de Algumas Substâncias .....	07
Tabela 3.3 – Produtos Domésticos Potencialmente Perigosos .....	08
Tabela 3.4 – Principais Componentes e Aplicações de Pilhas e Baterias .....	10
Tabela 3.5 – Efeitos Causados à Saúde Humana, por Metais Pesados .....	11
Tabela 3.6 – Persistência de Alguns Produtos Orgânicos no Ambiente .....	16
Tabela 3.7 – Concentrações Máximas de Metais, Permitidas para Corpos D'água, de acordo com a Resolução CONAMA 20/86 .....	18
Tabela 3.8 – Padrão de Potabilidade para Substâncias Químicas que Representam Riscos à Saúde .....	18
Tabela 3.9 – Padrões de Aceitação para Água Destinada ao Consumo Humano .....	20
Tabela 3.10 – Instrumentos Econômicos para a Gestão de Resíduos Sólidos Adotados em Alguns Países .....	39
Tabela 5.1 – Casos de Intoxicação Humana por Agentes Tóxicos Registrados pelo CIT-MS, no Período 1993 – 1998 .....	50
Tabela 5.2 – Casos registrados de Intoxicação Humana por Agentes Tóxicos e Causas Determinantes, em Mato Grosso do Sul, entre 1993 e 1998 .....	51
Tabela 5.3 – Causas Determinantes de Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agentes Tóxicos, em Mato Grosso do Sul, entre 1993 e 1998 .....	52
Tabela 5.4 – Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Pesticidas e Repelentes, e seus Respectivos Componentes Químicos .....	53
Tabela 5.5 – Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Cosméticos e Produtos de Higiene Pessoal, e seus Respectivos Componentes Químicos .....	58

Tabela 5.6 – Cores Referências para os Códigos de Produtos Cosméticos .....	67
Tabela 5.7 – Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos Veterinários, e seus Respectivos Componentes Químicos .....	68
Tabela 5.8 – Produtos Veterinários Pertencentes ao Grupo dos Pesticidas .....	71
Tabela 5.9 – Exemplos de Produtos Veterinários Levantados Classificados como Medicamentos .....	72
Tabela 5.10 – Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos Automotivos, e seus Respectivos Componentes Químicos .....	73
Tabela 5.11 – Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe das Tintas e Solventes, e seus Respectivos Componentes Químicos .....	76
Tabela 5.12 – Pigmentos Encontrados nas Tintas e seus Principais Componentes .....	79
Tabela 5.13 – Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos de Limpeza, e seus Respectivos Componentes Químicos .....	81
Tabela 5.14 – Substâncias Levantadas no Comércio Local, que Conferem Periculosidade aos Resíduos Conforme a NBR 10004 .....	90

## LISTA DE SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária e Ambiental

APLIQUIM – Indústria que Realiza Reciclagem de Lâmpadas

BHT - Butilhidroxitolueno

CENDOTEC – Centro Franco-Brasileiro de Documentação Técnica e Científica

CL<sub>50</sub> – Concentração de uma substância que, quando administrada por via respiratória, acarreta a morte de 50% da população exposta

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

DDE – Diclorodifenildicloroetano

DDT – Diclorodifeniltricloroetano

DEET – Dietiltoluamida

DL<sub>50</sub> (dérmica) – dose letal para 50% dos animais testados, quando administrados em contato com a pele

DL<sub>50</sub> (oral) – dose letal para 50% dos animais testados, quando administrados por via oral

“EPA” – “Environmental Protection Agency” (Agência de Proteção Ambiental Americana)

GTZ – Agência Alemã de Cooperação Para o Desenvolvimento

IBAMA – Instituto Brasileiro dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

MS – Mato Grosso do Sul

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PGTA – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais

PP – Princípio da Precaução;

PPB – Parte Por Bilhão

PPP – “Polluter Pays Principle” (Princípio do Poluidor Pagador)

RCRA – Ata de Conservação e Recuperação de Recursos (Americana)

RSSS – Resíduos de Serviços de Saúde

SNC – Sistema Nervoso Central

UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

# 1 INTRODUÇÃO

A norma brasileira NBR 10004 classifica tradicionalmente os resíduos sólidos em três classes: perigosos, não inertes e inertes. Tal classificação é decorrente da constatação de que, de todo o volume de resíduos gerados, apenas uma parcela requer maior rigor em seu monitoramento e controle: os perigosos (ABNT, 1987; Fonseca, 1997; Lagrega et al, 1997; Valle, 1995).

Os resíduos sólidos perigosos são aqueles resíduos ou misturas de resíduos sólidos que, em função de suas características, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento de mortalidade ou incidência de doenças, podendo ainda trazer efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada (ABNT, 1987; Davis & Cornwell, 1991; Fonseca, 1999). Diversas expressões têm sido utilizadas para designar esses resíduos que requerem cuidados especiais: resíduos tóxicos, resíduos especiais, resíduos químicos, resíduos perigosos. Esta última expressão é a mais difundida e tem sido utilizada em documentos internacionais com seu equivalente em inglês *hazardous waste* (Valle, 1995).

A periculosidade dos resíduos é definida por propriedades físicas, químicas e infecto-contagiosas que apresentam as características de: corrosividade, reatividade, explosividade, toxicidade, inflamabilidade, patogenicidade e radiatividade. São classificados como resíduos perigosos quaisquer resíduos que apresentam pelo menos uma das características mencionadas (ABNT, 1987; Baird, 1995; Pratt, 1990). Solventes, pesticidas, inseticidas e suas embalagens, tintas, pigmentos inorgânicos, combustíveis, substâncias contendo chumbo, mercúrio, cádmio, são alguns exemplos de materiais que se enquadram na classificação de resíduos perigosos (Brilhante, 1999; Fonseca, 1999; Jardim, 1995).

No entanto, nem todos os resíduos que contêm materiais perigosos são classificados como tais no Brasil. Trata-se principalmente dos produtos de consumo doméstico, descartados por consumidores finais para o lixo urbano e incluem: lâmpadas fluorescentes, pilhas galvânicas, restos de tintas, restos de produtos de limpeza, embalagens de aerossóis, pesticidas, inseticidas (Brilhante, 1999; Jardim, 1995; Schwartzman, 1980). Grande parte de tais materiais é utilizada em residências, estabelecimentos públicos e comerciais em geral.

O presente trabalho trata dos perigos e riscos associados ao uso e descarte de resíduos de produtos domésticos perigosos, que passam a se constituir num grupo de resíduos que apesar de fazer parte do dia-a-dia da população, tem sua periculosidade percebida como algo

distante e de ação limitada. Apresenta, ainda, um levantamento realizado no comércio do município de Campo Grande/MS, quanto à composição química dos produtos comercializados, bem como os riscos envolvidos no seu incorreto uso e descarte. Também são relatados dados levantados no Centro de Informações Toxicológicas de Mato Grosso do Sul (CIT-MS), quanto aos casos notificados de intoxicação por produtos domésticos perigosos, e uma pesquisa realizada em estabelecimentos locais, quanto ao cumprimento da Resolução CONAMA 257/99, que trata da destinação de pilhas e baterias usadas.

O grupo dos medicamentos, apesar de fazerem parte do grupo de produtos domésticos perigosos, não foi contemplado no presente levantamento, devido ao seu grande número, devendo ser alvo de estudos específicos.

A realização do presente trabalho vem contribuir para a supressão de uma importante lacuna no campo do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, referente aos compostos químicos perigosos presentes nos produtos domésticos que, conseqüentemente, se tornarão resíduos. Tal lacuna é encontrada não só em Campo Grande-MS, mas em todo o Brasil.

A saúde depende da integridade dos ecossistemas, paltcos das ações humanas, que devem ser gerenciados visando-se minimizar a exposição das pessoas a patógenos e substâncias tóxicas, reduzindo a ocorrência de muitas moléstias. Nesse sentido, é fundamental a promoção de políticas públicas que fortaleçam as ações comunitárias, para a proteção e recuperação dos meios naturais através de processos de controle e prevenção.

A disposição final dos resíduos de produtos domésticos perigosos é um desafio que requer providências urgentes, visando a prevenção da contaminação do solo, do ar, da água, e as conseqüências desastrosas que os mesmos acarretam sobre a saúde humana e o ambiente. Por outro lado, o gerenciamento de tais resíduos tem se transformado em um dos temas ambientais mais complexos, devido ao número crescente de materiais e substâncias identificadas como perigosas que são colocadas no mercado em quantidades e diversidades crescentes.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVOS GERAIS**

- ✓ Identificar os produtos tóxicos contidos no ambiente doméstico e que poderão se transformar em resíduos perigosos;
- ✓ Oferecer subsídios ao desenvolvimento de um programa de gerenciamento, visando a diminuição do impacto de resíduos domésticos perigosos sobre o ambiente e a saúde pública.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Verificar o destino dado às pilhas e baterias, em Campo Grande-MS, tendo em vista a Resolução CONAMA 257/99.
- ✓ Levantar, no CIT/MS, as intoxicações ocasionadas por produtos domésticos no Estado de Mato Grosso do Sul;
- ✓ Levantar qualitativamente os produtos químicos potencialmente perigosos presentes nos produtos de uso doméstico comercializados em estabelecimentos do município de Campo Grande-MS, e relacionar os possíveis danos ambientais e à saúde humana que os resíduos daqueles produtos podem ocasionar.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 RISCOS RELATIVOS À EXPOSIÇÃO A SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS**

Os seres vivos desenvolveram processos que permitem identificar e selecionar as substâncias que lhes são úteis, assim como impedir a entrada de substâncias prejudiciais. Eventualmente, se alguma substância tóxica penetra no organismo, o mesmo deve eliminar seus efeitos nocivos por mecanismos diversos, e a falha em tais processos costuma ser fatal. Por outro lado, muitos vegetais, animais peçonhentos e outros organismos desenvolveram mecanismos de defesa que envolvem a síntese ou o reaproveitamento de substâncias perigosas (Audesirk e Audesirk, 1996; Voet e Voet, 1995).

Grande parte do desenvolvimento tecnológico que a humanidade vivencia atualmente é decorrente do uso de uma infinidade de substâncias químicas, tanto nos processos produtivos, quanto em produtos de consumo (Valle, 1995). Produtos químicos têm sido úteis na erradicação de doenças e epidemias, no controle de pragas agrícolas, e muitas outras aplicações, mas o emprego de um grande número de substâncias potencialmente tóxicas também tem provocado sérios riscos e problemas à saúde e ao ambiente. Estima-se em cerca de 100 mil o número de produtos químicos comerciais; destes, aproximadamente 3 (três) mil constituem 90% do consumo mundial; cerca de 8 (oito) mil estão sujeitos a regulamentações; 600 (seiscentos) são proibidos ou têm uso restrito em diversos países do mundo; e aproximadamente 15 (quinze) são alvo de notificação por parte dos exportadores para verificação do aceite dos mesmos por parte dos importadores (Nava, 1999). Quanto aos efeitos danosos que certos produtos químicos de uso comum ocasionam, tem-se dados da medicina ocupacional, que evidenciam a relação entre o emprego de substâncias tóxicas e o desencadeamento de alterações agudas e crônicas no corpo humano (Costa, 1998). Há ainda de considerar-se as interações sinérgicas. Em muitas situações, os efeitos biológicos de misturas de produtos são maiores do que a soma dos efeitos individuais. Como exemplo, destaca-se a flutuação das concentrações do hormônio da tireóide em resposta a misturas de substâncias, mas não a produtos químicos individuais. Também se observa sinérgismo no aumento da incidência de anomalias fetais nos filhos de trabalhadores rurais relacionado à exposição a misturas de pesticidas (Barbasch, 2001).

Devido aos riscos à saúde humana representada por certos produtos químicos, foram criadas normas que estabelecem os limites máximos permitidos para algumas dessas

substâncias tóxicas em produtos de consumo, no ar, na água, no solo. Entretanto, segundo informações da “EPA” (2001), não existem padrões de qualidade para todos os produtos em uso, ou para a grande variedade de misturas tóxicas que são geradas atualmente em decorrência do incorreto uso, manuseio e descarte de produtos perigosos. Neste sentido, Barbash (2001) destaca que talvez não seja necessário realizar análises dispendiosas para que se evidencie a intensa poluição dos solos, da água, do ar e dos alimentos com produtos perigosos. É suficiente a constatação de seu lançamento no ambiente.

É importante destacar que os riscos envolvidos no incorreto uso e no descarte de muitos produtos perigosos são conhecidos, mas a busca por soluções para o seu correto gerenciamento tem sido limitada, devido à concepção de que o problema que representam pode ser completamente eliminado por processos no ambiente natural (São Paulo, 1998).

Os mecanismos de defesa dos seres vivos frente a produtos químicos perigosos demandam tempo evolutivo. Neste sentido, o ser humano está em desvantagem, quando comparado a outros organismos, como as bactérias, por exemplo, já que o tempo necessário para que seu organismo se adapte geneticamente é longo. Por isso, a espécie humana corre sério risco na medida em que uma variedade crescente de novos produtos perigosos é gerada em processos industriais, e dispersos no ambiente (Audesirk e Audesirk, 1996; Voet e Voet, 1995; Brum, McKane e Karp, 1993).

### **3.2 PERIGO E RISCO RELATIVOS A RESÍDUOS**

Os produtos perigosos geram resíduos que também representam riscos. Portanto, evidencia-se a necessidade de se estabelecer um enfoque integral para a gestão dos resíduos químicos perigosos, que contemple seu manejo ambientalmente adequado em todo o ciclo de vida, desde a extração e processamento da matéria-prima, manufatura, transporte, armazenamento, comercialização, uso/ reuso/ reaproveitamento/ reciclagem, manutenção do processo e disposição final (Garcia, 2001).

Na gestão de resíduos perigosos destacam-se dois conceitos: perigo e risco.

A ABNT (ABNT, 1987) classifica os resíduos em: a) Resíduos Classe I – perigosos; b) Resíduos Classe II – não-inertes; c) Resíduos Classe III – inertes. A periculosidade dos resíduos é definida por propriedades físicas, químicas e infecto-contagiosas que apresentam características de: corrosividade, reatividade, explosividade, toxicidade, inflamabilidade, patogenicidade e radiatividade. São classificados como resíduos perigosos quaisquer resíduos



que apresentam pelo menos uma das características mencionadas (ABNT, 1987; Baird, 1995; Hataiama *et al*, 1980 e Pratt,1990).

Segundo a ABNT (1987) e Nava (1999):

- ✓ Resíduos corrosivos são os materiais muito ácidos ou muito alcalinos ( $\text{pH} < 2,0$  ou  $\text{pH} > 12,5$ ), capazes de provocar corrosões em determinadas condições e em certos tempos, podendo romper a embalagem onde estão e reagir, formando outros produtos potencialmente perigosos; também podem reagir perigosamente com outros resíduos e provocar migração de contaminantes tóxicos.
- ✓ Os resíduos reativos são os que apresentam uma instabilidade constante e podem chegar a reagir violentamente, provocando explosão; alguns formam misturas explosivas com a água; também podem gerar gases tóxicos e vapores.
- ✓ Os resíduos explosivos são os que contêm uma constante explosividade, como a maioria dos nitrobenzenos, e são capazes de produzir reações de decomposição explosiva a  $25^{\circ}\text{C}$  e a  $1.03 \text{ kg/cm}^2$  de pressão.
- ✓ Os resíduos tóxicos são os que contêm substâncias capazes de provocar a morte e/ou efeitos nocivos à saúde e ao ambiente. Variam em características e severidade de acordo com a forma e intensidade da exposição.
- ✓ Os resíduos inflamáveis podem provocar incêndio em diferentes condições como: fricção, absorção, trocas químicas espontâneas.

De acordo com Vaca-Mier e Caldas (1995), a gama de produtos perigosos é significativamente aumentada se forem levadas em consideração as características descritas na Tabela 3.1.

**Tabela 3.1 - Produtos e/ou Agentes Considerados Perigosos**

1. Produtos sem especificação	14. Oxidantes
2. Produtos fora do prazo de validade	15. Corrosivos
3. Sobras e perdas de materiais	16. Inflamáveis
4. Solo ou material contaminado	17. Irritantes
5. Materiais perigosos e misturas em desuso	18. Nocivos à saúde
6. Resíduos de processos industriais	19. Tóxicos
7. Resíduos recolhidos de áreas contaminadas	20. Carcinogênicos
8. Resíduos e materiais brutos e inacabados	21. Infeciosos
9. Materiais adulterados (PCBs+óleo diesel)	22. Teratogênicos
10. Materiais proibidos por lei	23. Liberadores de gases tóxicos
11. Materiais inúteis (agrícola, escritório, etc)	24. Lixívias
12. Materiais ou produtos contaminados	25. Substâncias tóxicas para um ou mais ecossistemas
13. Explosivos	

FONTE: Vaca-Mier e Caldas, 1995.

Solventes, pesticidas, inseticidas e suas embalagens, tintas, pigmentos inorgânicos, combustíveis, substâncias contendo chumbo, mercúrio, cádmio, são alguns exemplos de materiais que se enquadram na classificação de resíduos perigosos (Jardim *et al*, 1995).

Dados de DL<sub>50</sub> de algumas substâncias são apresentados na Tabela 3.2 (Nava, 1999), para ilustrar as diferenças entre seus potenciais tóxicos.

**Tabela 3.2 - DL<sub>50</sub> de Algumas Substâncias**

Agente Químico	Dose letal média (DL <sub>50</sub> ) para ratos (mg/kg)
Cianeto	3
Acetato de fenil mercúrio	30
Dieldrin	45
Pentaclorofenol	50
DDT	113
Naftaleno	1780
Tolueno	5000

FONTE: NAVA, 1999.

Nava (1999) argumenta que, para que um resíduo possa ser considerado como um risco, não basta que apresente propriedades que o caracterizem como perigoso. É necessário que entre em contato com os possíveis receptores (homem, flora, fauna), em uma quantidade e durante um tempo suficiente para que exerça seus efeitos indesejáveis. Entretanto, inúmeras situações de risco têm ocorrido, contrariando tal argumentação. Por exemplo, a contaminação da população esquimó com produtos organoclorados ocorre devido à aplicação de tais produtos em regiões longínquas, e ao acúmulo dos poluentes na cadeia alimentar da qual aquela população é integrante (Van Loon & Duffy, 2000).

O risco é definido como a probabilidade de um resíduo perigoso produzir um efeito adverso e danoso. Em caso de concretizar-se o risco, a magnitude e a intensidade do efeito e do dano dependerá do número de indivíduos que podem ser afetados, tanto atualmente, quanto no futuro. É sabido que as pessoas convivem diuturnamente com uma gama de produtos perigosos, sem se aperceberem ou mesmo se incomodarem com o risco potencial que representam (Brilhante, 1999). O autor classifica os riscos em duas categorias:

- ✓ Risco Voluntário – decidido pelo livre arbítrio do indivíduo, ou seja, um risco intencional;
- ✓ Risco Involuntário – onde o indivíduo não sabe o que está acontecendo, não tem consciência do perigo ou não foi informado sobre o assunto.

De acordo com as definições acima, os riscos referentes à disposição inadequada de resíduos se enquadram na classificação de involuntários, onde toda uma comunidade é exposta a um problema sem ter conhecimento de que ele de fato existe, sua amplitude e implicações.

### 3.3 OS RESÍDUOS DOMÉSTICOS PERIGOSOS

Devido ao surgimento de novas tecnologias, atualmente há uma grande diversidade de produtos químicos potencialmente perigosos para uso doméstico, disponíveis no mercado, destacando-se: produtos de limpeza, produtos de higiene pessoal, solventes, tintas, inseticidas, produtos veterinários, produtos automotivos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, dentre outros. Tais produtos, considerados seguros, desde que o consumidor siga as orientações descritas nos rótulos, na realidade podem ser precursores de alterações diversas em organismos e no ambiente, durante o uso, ou pelo descarte inadequado. Ou seja, nem todos os produtos que contém materiais perigosos são catalogados como tais (CEATOX, 2001; Baird, 1995; Brilhante, 1999; Davis e Cornwell, 1991; Jardim *et al*, 1995; Schwartzman, 1980). Na Tabela 3.3 são apresentados alguns produtos potencialmente perigosos frequentemente encontrados no meio domiciliar, bem como suas propriedades (Gomes e Ogura, 1993).

**Tabela 3.3 - Produtos Domésticos Potencialmente Perigosos**

<b>UTILIZAÇÃO</b>	<b>PRODUTOS</b>	<b>PROPRIEDADES</b>
Produtos de limpeza	Pó abrasivo, amônia e produtos baseados de amônia, água sanitária, desentupidores, limpadores de vidro, limpadores de fogão e removedores de manchas.	Corrosivos, Tóxicos
	Aerossóis, polidores de móveis, polidores de sapatos, polidores de metais, limpadores de tapetes.	Inflamáveis, Tóxicos
Produtos de uso pessoal	Crems para alisamento, xampus, tinturas para cabelos, produtos para limpeza de unhas.	Extremamente tóxicos e Inflamáveis
Produtos automotivos	Fluídos de freio e de transmissão de gasolina, óleo diesel, óleos usados e querosene.	Inflamáveis, Tóxicos
	Baterias de carros.	Altamente Corrosivas
Produtos para pintura	Esmalte, a base de óleo e látex.	Inflamáveis e tóxicos
	Solventes e thinners.	Inflamáveis e Tóxicos
Diversos	Baterias, pilhas, produtos para piscina, lâmpadas fluorescentes, produtos contendo amianto.	Alguns Corrosivos, Tóxicos
	Pesticidas, herbicidas, fertilizantes e inseticidas.	Extremamente Tóxicos, alguns inflamáveis

FONTE: Gomes e Ogura, 1993

Estudos da “EPA” relatam que entre 0,35% e 0,45% dos resíduos domésticos nos Estados Unidos, podem ser enquadrados como perigosos. No município de San Diego, a produção média anual de resíduos em 1986 foi de 2,1 milhões de toneladas, contendo aproximadamente 8.400 toneladas de resíduos domésticos perigosos, não computados os resíduos descartados inadequadamente em terrenos baldios e galerias de esgoto, dentre outros locais (Pratt, 1990).

A “EPA” incluiu as lâmpadas, principalmente as fluorescentes, na relação dos produtos geradores de resíduos domésticos perigosos, que necessitam de controle e de descarte adequado, uma vez que muitas delas contêm mercúrio e/ou chumbo. Tal medida visa o controle de emissões perigosas e serve de estímulo para que as indústrias produzam dispositivos com baixos níveis daqueles metais, além de fornecer orientação ao poder público, quanto à correta disposição final desses materiais (“EPA”, 2001). Jardim et al (1995) também classifica as pilhas e lâmpadas fluorescentes como geradores de resíduos perigosos.

Os órgãos de proteção ambiental do Brasil ainda não apresentaram políticas relativas ao gerenciamento de resíduo de tais produtos. São incipientes as discussões que se iniciam no CONAMA, através da formação de uma Câmara Técnica para discutir o problema.

No Brasil, o termo bateria refere-se a dispositivos industriais, automobilísticos e equipamentos médicos, por exemplo, enquanto o termo pilha refere-se a dispositivos de uso doméstico (Wolff *et al*, 2000). As pilhas também são denominadas *células*, sendo constituídas por um ânodo (pólo negativo) e por um cátodo (pólo positivo), imersos no eletrólito que possibilita a troca de elétrons entre ambos. Várias pilhas, ligadas em série, formam uma bateria (Russel, 1994). Podem apresentar-se de várias formas: cilíndricas, retangulares, botões e moedas. Quanto ao tamanho, podem receber as denominações de: palito (AAA), pequeno (AA), médio (C) e grande (D). Podem ainda, ser classificadas em conformidade com o sistema eletroquímico. Cada sistema pode ter mais de uma categoria, representada por uma letra do alfabeto (Jardim *et al*, 1995). Dividem-se em duas classes: as primárias e as secundárias. As pilhas primárias são usadas apenas uma vez e substituídas, pois a reação química que ocorre é irreversível. As pilhas secundárias são compostas por sistemas eletroquímicos, nos quais não ocorre a dissolução dos materiais ativos no eletrólito alcalino, permitindo que essas pilhas possam se recarregadas e reutilizadas (Massai, 2000; Russel, 1994).

Além de metais pesados tóxicos, as pilhas comuns também contêm substâncias químicas perigosas como o cloreto de amônia e o negro de acetileno. Na pilha do tipo

alcalina, o mercúrio tem a função de armazenar as impurezas geradoras de gases, contidas nas matérias-primas, que podem prejudicar o desempenho e a segurança do dispositivo (Crosby, 1998; Reidler e Gunther, 2001).

Na Tabela 3.4 apresenta-se dados quanto à composição química e usos de diversos tipos de pilhas e baterias (Wolff *et al*, 2000).

**Tabela 3.4 - Principais Componentes e Aplicações de Pilhas e Baterias**

<b>TIPO</b>	<b>COMPONENTES</b>	<b>USOS</b>
<b>BATERIAS SECUNDÁRIAS</b>		
Níquel-cádmio	Níquel, cádmio, hidróxido de potássio.	Aparelhos eletrônicos, eletroportáteis sem fio, brinquedos, telefones celulares.
Hidreto de níquel metálico	Níquel, vários metais raros.	Computadores, telefones celulares, filmadoras.
Íon lítio	Grafite, lítio, óxido de cobalto.	Computadores, telefones celulares, filmadoras, relógios.
Chumbo-ácido (selada)	Chumbo, ácido sulfúrico.	Luz de emergência, fontes de energia, brinquedos, vídeos, eletroportáteis.
Chumbo-ácido	Chumbo, ácido sulfúrico.	Partida automotiva
Alcalina de manganês	Zinco, dióxido de manganês, eletrólitos básicos.	Rádios, flash luminoso, brinquedos, etc.
Aerada de zinco	Zinco.	Ainda em estudos.
<b>BATERIAS PRIMÁRIAS</b>		
Alcalina de manganês	Zinco, dióxido de manganês, eletrólitos básicos.	Rádios, flash luminoso, brinquedos.
Zinco-carbono	Zinco, dióxido de manganês, eletrólito ácido.	Luz de flash, brinquedos, controle remoto, relógios.
Lítio	Dióxido de lítio e manganês ou monofluoreto de policarbono.	Bips, trancas com cartão magnético, etc.
Óxido de mercúrio	Zinco, óxido de mercúrio.	Equipamentos médicos, militares e de emergência.
Prata	Zinco, óxido de prata.	Relógios de pulso, calculadoras, aparelhos de audição.
Aerada de zinco	Zinco.	Aparelhos auditivos, bips.

Fonte: Wolff et al, 2000.

Os metais pesados, liberados no ambiente a partir de processos industriais e do descarte de produtos, representam grande risco à saúde humana. Na Tabela 3.5 são apresentados alguns dos efeitos causados sobre a saúde, por mercúrio, cádmio, níquel, zinco, manganês e chumbo. Também são listados alguns produtos onde aqueles metais tóxicos podem ser encontrados (Larini, 1997, Wolff, *et al*, 2000).

**Tabela 3.5 - Efeitos Causados à Saúde Humana, por Metais Pesados**

<b>ELEMENTO</b>	<b>ONDE É ENCONTRADO</b>	<b>EFEITOS</b>
<b>Cádmio</b>	Baterias/pilhas; plásticos; ligas metálicas; pigmentos; papéis; resíduos de galvanoplastia.	Carcinogênico; Dores reumáticas e miálgicas; Distúrbios metabólicos levando à osteoporose; Disfunção renal, doenças cardiovasculares, em particular hipertensão. A menor concentração tóxica de óxidos que determina efeitos pulmonares no homem é de 88 mg/kg (Schvartsman, 1985). A DL <sub>50</sub> para os sais solúveis (oral, ratos) é de aproximadamente 100 mg/kg (Larini, 1997).
<b>Chumbo</b>	Tintas como as de sinalização de rua; impermeabilizantes; anticorrosivos; cerâmicas; vidros; plásticos; inseticidas; embalagens; pilhas, utensílios domésticos.	Perda de memória; Dor de cabeça; Tremores musculares; Lentidão de raciocínio; Alucinação; Anemia; Depressão; doenças cérebro vasculares, distúrbios digestivos e cólicas abdominais, redução da fertilidade, aumento na incidência de abortos espontâneos*, câncer renal*, Paralisia, etc. Em condições normais, mais de 30% do chumbo do ar inalado é retido nos pulmões, mas exposições a níveis atmosféricos de 2-3 µg/m <sup>3</sup> não aumentam a concentração sanguínea. Cerca de 5 a 10% do chumbo ingerido é absorvido pelo tubo gastrintestinal (Schvartsman, 1985). A Portaria n° 3214/78, do Ministério do Trabalho, fixa em 100 µg/m <sup>3</sup> o limite de tolerância para o chumbo na atmosfera de trabalho (Larini, 1997).
<b>Lítio</b>	Baterias de celular	Irritante ao sistema nervoso central, visão turva, ruídos nos ouvidos, vertigens, debilidade e tremores.
<b>Manganês</b>	Ligas com alumínio, pilhas, vidros cerâmicas, tintas remédios, fungicidas, fertilizantes, dentre outros.	Desordem crônica do sistema nervoso central (manganismo ou Parkinson mangânico), bronquite, pneumonia. Níveis séricos de 2,5 µg/L são considerados normais. A menor concentração tóxica por inalação do Mn capaz de determinar efeitos neurológicos é de 11 mg/ m <sup>3</sup> (Schvartsman, 1985).
<b>Mercúrio</b>	Equipamentos e aparelhos elétricos de medidas; produtos farmacêuticos; lâmpadas de néon, fluorescentes e de arco de mercúrio; interruptores; baterias / pilhas; tintas; amaciantes; anti-sépticos; inseticidas, herbicidas, fungicidas; termômetros.	Distúrbios renais; Distúrbios neurológicos; Efeitos Mutagênicos; Alterações no metabolismo; Perda de memória, Deficiências nos órgãos sensoriais. Na cavidade oral causa gengivite, estomatite, salivação aumentada (sialorréia), Danos aos rins e ao sistema respiratório; irritações na pele e nas mucosas. É considerado o elemento mais tóxico para o homem e grandes animais. Níveis de mercúrio associados com distúrbios tóxicos: no sangue, 20-60 µg/100 mL; no cabelo, 50 mg/g; nos eritrócitos, 0,4 mg/g. Dose letal do dicloreto de mercúrio para adultos, 0,3-0,4 g. Menor concentração tóxica de mercúrio, por inalação, capaz de determinar efeitos neurológicos, 169 µg/m <sup>3</sup> . DL <sub>50</sub> (rato, via oral) do óxido de mercúrio, 18 mg/Kg (Schvartsman, 1985).
<b>Níquel</b>	Utensílios de aço inoxidável; baterias de celulares.	Aumenta o risco de câncer de pulmão, na cavidade nasal, na laringe e no estômago. Irritação crônica do aparelho respiratório superior, irritação e fibrose pulmonar (pneumoconiose), bronquite asmática, aumenta a susceptibilidade a infecções respiratórias e dermatites de contato alérgico. DL <sub>50</sub> (rato, via oral) dos sais de níquel, 2 g/kg. Concentração mínima letal, por inalação, do níquel carbonil, para o homem, 57 ppm (Schvartsman, 1985).
<b>Zinco</b>	Produtos farmacêuticos, tintas, pilhas, produtos galvanizados.	Irritação da pele, dos olhos e das mucosas do nariz e garganta e dos brônquios, irritações no aparelho digestivo e respiratório, deterioração dentária, perfuração do septo nasal, câncer nos testículos. Para os peixes, concentrações de 0,02 mg/L são tóxicas.

\* em estudo – Fonte: Larini, 1997, Wolff *et al*, 2000.

As pilhas são lançadas diariamente no meio ambiente por milhões de pessoas. Ao serem descartadas de forma inadequada, liberam seus componentes tóxicos no ambiente, contaminando o solo, a água, a atmosfera, podendo causar sérios danos a diversas formas de vida, incluindo o homem (ABES, 2000; Baird, 1995; Vanloon e Duffy, 2000). Segundo dados da “EPA”, cerca de 88% do mercúrio encontrado no lixo doméstico provém das pilhas (Grimberg e Blauth, 1998). A produção média de pilhas no Brasil é de aproximadamente 670 milhões de unidades por ano, dentre as quais predominam as alcalinas. É importante considerar também a grande quantidade de pilhas que entram no país, como parte de produtos importados (Minc, 2000). Observa-se, ainda, uma acelerada expansão do consumo de baterias, decorrente do crescente uso de telefones celulares: de 1994 a 1999, o número de telefones celulares passou de 800 mil para 17 milhões de aparelhos, o que representa 22% de todas as linhas de telefone celular da América Latina. A estimativa é que para 2007, haja mais telefones celulares do que fixos (Reidler e Gunther, 2001).

Nem todos os tipos de baterias apresentam o mesmo grau de risco ambiental, e o mercado já dispõe de dispositivos pouco danosos ao ambiente (Reidler e Gunther, 2001). Entretanto, aproximadamente 11 mil toneladas de baterias usadas foram descartadas no período de 1995 a 1999, contaminando o solo dos aterros comuns e colocando em risco também os recursos hídricos (Garcia, 2001).

Quanto às baterias automotivas, estas são, normalmente, do tipo chumbo-ácido (Pb-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), sendo classificadas como de elevado risco ambiental, devido aos severos efeitos negativos que o chumbo e o ácido sulfúrico ocasionam sobre os seres vivos em geral. O Brasil não é auto-suficiente na produção de chumbo primário. Por isso, este tipo de bateria é reprocessado em unidades de produção de chumbo secundário. Muitas indústrias recicladoras de baterias, mal estruturadas, também contribuem para a severa contaminação ambiental com chumbo e ácido sulfúrico (Reidler e Gunther, 2001).

Uma outra categoria de produtos perigosos são os cosméticos e produtos de higiene pessoal, definidos e classificados pela legislação brasileira de acordo com suas finalidades, como:

*Cosméticos*: produtos de uso externo destinado à proteção ou ao embelezamento das diferentes partes do corpo;

*Produtos de higiene*: produtos de uso externo, antissépticos ou não, destinados ao asseio e desinfecção corporal;

*Perfumes*: produtos de composição aromática, à base de substâncias naturais ou sintéticas, com a finalidade de odorização de pessoas ou ambientes (CIT-SP, 1994).

Segundo informações do CEATOX (2001), do ponto de vista da toxicidade, os Centros de Informações Toxicológicas classificam estas substâncias de acordo com o tipo de exposição mais comum, dividindo-os em três grupos:

- 1) Produtos para pele e unhas;
- 2) Produtos para cabelo;
- 3) Produtos para boca.

Quanto aos medicamentos, antes de serem lançados no mercado, aqueles passam por uma gama de testes, envolvendo números determinados de pacientes e voluntários, segundo critérios internacionais. Entretanto, não é possível prever todos os efeitos adversos e colaterais provenientes do seu uso e descarte (CEATOX, 2001). São crescentes as pesquisas que relatam haver contaminação de águas, esgotos, alimentos e lixo devido ao uso e descarte de medicamentos. O extensivo emprego de antibióticos na criação de animais domésticos e o seu descarte tem sido referido como a causa do surgimento de microorganismos resistentes aos medicamentos empregados em terapêutica. (Aguonline, 2000, Vanloon e Duffy, 2000; Baird, 1995).

Os pesticidas e repelentes são substâncias ou misturas de substâncias destinadas a prevenir, destruir ou repelir, direta ou indiretamente, qualquer forma de agente patogênico ou de vida animal ou vegetal que seja nociva a animais, vegetais (incluindo seus produtos e subprodutos) e ao homem. Os pesticidas podem ser acidentalmente inalados, deglutidos, ou absorvidos pela pele. Podem ser classificados desde extremamente tóxicos (classe I A) até produtos de improvável ação nociva sob uso controlado. Os grupos de pesticidas mais usados são: organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretróides, e rodenticidas (INE, 2001; Baird, 1995; Brilhante, 1999; Harrison, 1992; Manahan, 1994; Midio e Martins, 1997; Vanloon e Duffy, 2000).

Quanto aos óleos lubrificantes, pesquisas apontam que um litro de óleo usado tem o potencial para contaminar até 1 milhão de litros de água potável (“EPA”, 2001). Na mesma categoria de poluentes hidrofóbicos, tem-se diversos solventes orgânicos, particularmente os organoclorados, empregados na solubilização e remoção de graxas e tintas. Estes produtos são absorvidos rapidamente, sendo irritantes ao contato, biocumulativos e moderadamente ou acentuadamente tóxicos (Mes, 1992).



As tintas, indispensáveis para o recobrimento e proteção de estruturas, também apresentam riscos devido à natureza dos seus constituintes (Shreve e Brink, 1997).

Os produtos citados são alguns exemplos de materiais perigosos. Há, ainda, uma grande variedade de produtos potencialmente tóxicos presentes no meio doméstico, cujo uso e destino final inadequados pode representar sério risco ambiental e à saúde pública.

### **3.4 RESÍDUOS DOMÉSTICOS PERIGOSOS E A SAÚDE**

No organismo humano, a ação de substâncias químicas perigosas pode ser revertida pela intervenção de diferentes mecanismos de proteção, como a presença de enzimas reparadoras e processos de reparação do DNA, que atuam impedindo o desenvolvimento de tumores induzidos por agentes cancerígenos, entre outros problemas (Voet, 1995; Lehninger, 1995). É importante ressaltar que, nos organismos de uma mesma população, pode variar a susceptibilidade a agentes tóxicos. Assim, por exemplo, as crianças podem ser deficitárias de certos mecanismos de defesa, o que as torna suscetíveis a efeitos ocasionados por algumas substâncias tóxicas que não afetariam significativamente a adultos (Larini, 1997). Uma mesma substância pode, ainda, produzir efeitos distintos, agudos ou crônicos, de diversas magnitudes, segundo a via de absorção e a magnitude da exposição. Os efeitos produzidos por uma mesma substância podem variar, também, quanto ao grau de reversibilidade (Zanini e Oga, 1985; Larini, 1997).

Têm sido desenvolvidos muitos estudos visando estabelecer-se relações entre a absorção de substâncias potencialmente perigosas presentes no ambiente, com o desencadeamento de doenças. Contudo, os dados são insuficientes, considerando-se a grande variedade de produtos continuamente lançados no mercado, bem como as possibilidades de interações sinérgicas entre os mesmos (Nava, 1999). Por exemplo, no Japão, estudos referenciaram o cádmio, presente como contaminante de alimentos e da água, como responsável pelo surgimento do “itai-itai”, uma doença óssea grave. Há, também, estudos que relacionam a difusão deste metal no ambiente com o aumento dos índices de câncer de próstata. O cádmio ocorre como contaminante em adubos minerais e, também, é liberado no ambiente quando plásticos coloridos são queimados (Lederer, 1990; Sacchetti 1997; Van Loon e Duffy, 2000).

Capra (1982) afirma que a saúde dos seres humanos é predominantemente determinada, não por intervenção médica, mas pelo comportamento, pela alimentação e pelo

ambiente onde vivem. Menciona, ainda, que as doenças infecciosas agudas que assombraram no século XIX, estão sendo substituídas por doenças associadas à prosperidade e à complexidade tecnológica. São as chamadas doenças crônicas e degenerativas, como cardiopatias, câncer, diabetes, que receberam o nome de doenças da civilização, estando intimamente relacionadas a atitudes estressantes, dietas, abusos de drogas, vida sedentária e poluição ambiental, características da vida moderna. Um exemplo é a doença causada pela Sensibilidade Química Múltipla ou SQM, também conhecida como Enfermidade Ambiental, que é uma reação a algumas substâncias químicas. Alguns dos sintomas básicos desta enfermidade incluem espirros, dificuldades cognitivas, perturbação do sono, e problemas de coordenação motora. A causa destes sintomas é, basicamente, a incapacidade do corpo de metabolizar várias toxinas absorvidas pelo organismo. Pacientes com SQM podem passar algum tempo com pouco ou nenhum sintoma que reaparece mais tarde, sem nenhuma razão, ou ao menor contato ou exposição com alguma substância química presente em um simples perfume, loção de mão, gasolina ou ar poluído. Tais doenças são complexas e, geralmente, não têm cura definitiva (Anders e Dekant, 1994; Behan, 1996).

A presença de resíduos de pesticidas, ou de seus derivados, em alimentos, no ar ou na água, tem sido apontada como uma provável causa do aumento dos índices de câncer e de outras doenças graves junto à população. Estudos realizados pela Organização Mundial da Saúde demonstraram que o uso intensivo de inseticidas organofosforados e carbamatos têm ocasionado a morte de milhares de pessoas, inclusive, por suicídio. Os pesticidas organofosforados *diclorvos* e *diazinon* representam um grande risco para a saúde humana, tanto dos agricultores quanto dos consumidores, podendo ser fatais quando absorvidos por inalação, via oral, ou através da pele, durante a sua aplicação (Baird, 1995; Hess, 1998; Lederer, 1990; Vanloon e Duffy, 2000).

Segundo uma investigação Norte Americana, quem aplica pesticidas em casa tem 70% mais de probabilidade de desenvolver o Mal de Parkinson. O mesmo dano acontece com quem aplica estes produtos químicos em jardins (Urbina, 2000).

Além dos resíduos dos produtos descartados após o uso, outro fator de preocupação são as embalagens, muitas das quais contendo metais pesados e outros componentes perigosos.

### 3.5 RESÍDUOS DOMÉSTICOS PERIGOSOS E O AMBIENTE

A contaminação ambiental por resíduos domésticos perigosos pode ocorrer, diretamente pela sua utilização normal, ou indiretamente por: transporte por ventos e chuvas; e liberação a partir de resíduos dispostos no ambiente, a exemplo do que ocorre com materiais dispostos em lixões e aterros, principalmente os denominados aterros controlados (Batista, 1998; Machado, 1991; Silva *et al*, 1996).

Na Tabela 3.6 são apresentados dados referentes à persistência e não persistência de alguns produtos orgânicos no ambiente (Hamada, 1998).

**Tabela 3.6 - Persistência de Alguns Produtos Orgânicos no Ambiente**

<b>COMPOSTOS TÍPICOS</b>	<b>PRODUTOS</b>	<b>PERIGOS</b>
Orgânicos não persistentes	Óleos, solventes de baixo peso molecular, alguns pesticidas biodegradáveis (organofosforados, carbamatos, triazinas, anilinas) óleo usado, maioria dos detergentes.	Problemas de toxicidade, primariamente ao ambiente e biota na origem ou local de descarga. Efeitos tóxicos ocorrem rapidamente após exposição.
Orgânicos Persistentes	Hidrocarbonetos de elevado peso molecular, clorados e aromáticos, alguns pesticidas (hexaclorobenzeno, DDT, DDE, lindane), PCBs.	Podem ocorrer efeitos tóxicos imediatos na origem ou no local de descarga. Pode ocorrer toxicidade crônica e duradoura. O transporte dos resíduos a partir da origem pode resultar em contaminação difusa e bioconcentração na cadeia alimentar. O transporte natural no meio ambiente pode expor a biota a baixos níveis de poluição, resultando em toxicidade crônica.

Fonte: Hamada, 1998

Diferentes propriedades físicas e químicas das substâncias, presentes nos resíduos perigosos, têm influência sobre o seu destino e transporte no ambiente, podendo contribuir para aumentar ou diminuir os riscos por eles provocados. As propriedades mais relevantes, de acordo com Nava (1999), são:

- 1) Solubilidade em água > 500 mg/L – Possibilidade de mobilização no solo, contaminação de aquíferos e acumulação em ecossistemas aquáticos, por lixiviação.
- 2) Pressão de vapor > 10<sup>-3</sup> mm de mercúrio – Possibilidade de volatilização e difusão atmosférica.

- 3) Persistência maior que seis meses, retendo suas características físicas, químicas e toxicológicas – Possibilidade de acumulação em diferentes meios e bioacumulação.
- 4) Coeficiente de partição octanol/água ( $\text{Log } K_{ow}$ )  $> 1$  – Quanto maior este coeficiente, maior a lipossolubilidade e a possibilidade de absorção, por seres vivos, através da membrana celular e o acúmulo em tecido adiposo.

Um outro fenômeno que também influi na mobilização e potencial de risco das substâncias tóxicas presentes nos resíduos é a sua adsorção no meio físico. Os resíduos com baixo coeficiente de adsorção no solo tendem a migrar mais, como os fenóis, por exemplo. No solo, os resíduos podem ainda estar sujeitos a processos de degradação por meio químicos, biológicos ou radiação solar. Por exemplo, o DDT, degrada-se lentamente no solo e na água, dando origem ao DDE, mais tóxico que o produto inicial. (Van Loon e Duffy, 2000).

O acúmulo de metais pesados no solo, na água e nos organismos vivos tem sido objeto de diversas pesquisas. As águas subterrâneas e superficiais contêm naturalmente, em solução, metais considerados tóxicos. O Conselho Nacional do Meio Ambiente, através da Resolução CONAMA 20/86, estabeleceu as concentrações máximas permitidas para alguns metais pesados nas águas doces destinadas ao abastecimento doméstico, apresentadas na Tabela 3.7. Naquele documento, as águas são classificadas em: a) Classe Especial – Águas destinadas: ao abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção; à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; b) Classe 1 – Águas destinadas: ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana; c) Classe 2 – Águas destinadas: ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; - à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho); à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana; d) Classe 3 – Águas destinadas: ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à dessedação de animais; têm-se ainda a Classe 4 para usos menos exigentes e a classificação para águas salobras e salinas.

**Tabela 3.7 - Concentrações Máximas de Metais, Permitidas para Corpos D'água, de acordo com a Resolução CONAMA 20/86**

<b>Elementos</b>	<b>Níveis Máximos de Concentração Permitidos Classe 1 e 2 (mg/L)</b>	<b>Níveis Máximos de Concentração Permitidos Classe 3 (mg/L)</b>
Ferro (Fe)	0,3	5,0
Manganês (Mn)	0,1	0,5
Cobre (Cu)	0,02	0,5
Zinco (Zn)	0,18	5,0
Arsênio (As)	0,005	0,05
Cádmio (Cd)	0,001	0,01
Chumbo (Pb)	0,03	0,05
Cromo (Cr <sup>VI</sup> )	0,05	0,05
Mercúrio (Hg)	0,0002	0,002
Prata (Ag)	0,01	0,05
Selênio (Se)	0,01	0,01

FONTE: Resolução CONAMA 20/86

Na Tabela 3.8 são apresentados os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde nº 1469/2000, para as substâncias químicas que representam riscos à saúde, enquanto na Tabela 3.9 são fornecidos os padrões de aceitação para a água destinada ao consumo humano, estabelecidos na mesma Portaria.

**Tabela 3.8 - Padrão de Potabilidade para Substâncias Químicas que Representam Riscos à Saúde**

<b>PARÂMETRO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>Valor Máximo Permitido (VMP)</b>
<b>INORGÂNICAS</b>		
Antimônio	mg/L	0,005
Arsênio	mg/L	0,01
Bário	mg/L	0,7
Cádmio	mg/L	0,005
Cianeto	mg/L	0,07
Chumbo	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	2
Cromo	mg/L	0,05
Fluoreto	mg/L	1,5
Mercúrio	mg/L	0,001
Nitrato (como N)	mg/L	10
Nitrito (como N)	mg/L	1
Selênio mg/L	mg/L	0,01

**Cont. Tabela 3.8 - Padrões de Potabilidade para Substâncias Químicas que Representam Riscos à Saúde**

<b>PARÂMETRO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>Valor Máximo Permitido (VMP)</b>
<b>ORGÂNICAS</b>		
Acrilamida	µg/L	0,5
Benzeno	µg/L	5
Benzo[a]pireno	µg/L	0,7
Cloreto de Vinila	µg/L	5
1,2 Dicloroetano	µg/L	10
1,1 Dicloroetano	µg/L	30
Diclorometano	µg/L	20
Estireno	µg/L	20
Tetracloroeto de Carbono	µg/L	2
Tetracloroetano	µg/L	40
Triclorobenzenos	µg/L	20
Tricloroetano	µg/L	70
<b>AGROTÓXICOS</b>		
Alaclor	µg/L	20,0
Aldrin e Dieldrin	µg/L	0,03
Atrazina	µg/L	2
Bentazona	µg/L	300
Clordano (isômeros)	µg/L	0,2
2,4 D	µg/L	30
DDT (isômeros)	µg/L	2
Endossulfan	µg/L	20
Endrin	µg/L	0,6
Glifosato	µg/L	500
Heptacloro e Heptacloro epóxido	µg/L	0,03
Hexaclorobenzeno	µg/L	1
Lindano (g-BHC)	µg/L	2
Metolacloro	µg/L	10
Metoxicloro	µg/L	20
Molinato	µg/L	6
Pendimetalina	µg/L	20
Pentaclorofenol	µg/L	9
Permetrina	µg/L	20
Propanil	µg/L	20
Simazina	µg/L	2
Trifluralina	µg/L	20
<b>DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO</b>		
Bromato	mg/L	0,025
Clorito	mg/L	0,2
Cloro livre	mg/L	5
Monocloramina	mg/L	3
2,4,6 Triclorofenol	mg/L	0,2
Trihalometanos Total	mg/L	0,1

FONTE: Portaria 1469/2000

**Tabela 3.9 - Padrões de aceitação para a água destinada ao consumo humano**

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Tolueno	mg/L	0,17
Zinco	mg/L	5
Xileno	mg/L	0,3

FONTE: Portaria 1469/2000

É notória a complexidade dos riscos que as substâncias tóxicas conferem ao ambiente ao serem liberadas e a importância de se conhecer tais processos, visando reduzir os riscos e adotar medidas preventivas.

### **3.6 TRATAMENTO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS PERIGOSOS**

A disposição final do lixo é um problema que atinge várias esferas. Contudo, é de consenso que, antes de empregar qualquer tipo de tratamento final ao resíduo, deve-se verificar a possibilidade e estimular a sua redução, o seu reuso, reaproveitamento ou reciclagem.

A reciclagem de materiais refere-se ao aproveitamento de substâncias que, já tendo sido empregadas na constituição de um produto, são utilizadas novamente, em um tempo posterior, para a fabricação de outro. Dentre as vantagens da reciclagem de resíduos sólidos urbanos, Bidone (1999), destaca:

- ✓ A diminuição do consumo de matérias primas virgens - A exploração de matérias primas normalmente gera impacto ambiental; muitas delas não são renováveis e podem apresentar, ainda, exploração muito dispendiosa;
- ✓ A redução dos impactos ambientais, sanitários e sociais gerados tanto pelo lançamento indiscriminado de resíduos no ambiente quanto pela implantação de instalações para seu tratamento e destinação final;

- ✓ A redução nos custos de fabricação de alguns produtos, sobretudo, em função do menor consumo de água e energia.
- ✓ A geração de trabalho e renda, principalmente, para a população menos favorecida e para os pequenos e micro empresários.

Contudo, podem ser encontradas algumas dificuldades para o amplo emprego da reciclagem de materiais, destacadas por Bidone (1999):

- ✓ A qualidade do material pode piorar com os sucessivos ciclos de síntese-transformação-uso-descarte, tendo algumas propriedades alteradas.
- ✓ A contaminação decorrente de restos de matéria orgânica, poeira e, também, a presença de outros materiais. A separação na fonte e a coleta seletiva podem reduzir significativamente tais contaminações.
- ✓ No caso de alguns produtos, o custo da matéria-prima virgem é menor que o do material reciclado, em função das dificuldades de coleta, transporte e manuseio, uma vez que o material normalmente se encontra disperso e deve ser separado e descontaminado. Entretanto, é importante destacar que os custos ambientais decorrentes do consumo de recursos não renováveis e da necessidade de destinação dos resíduos não são avaliados. A incorporação de tais itens na análise pode tornar a comparação financeira favorável à reciclagem.

Apenas os resíduos não passíveis de reuso/reaproveitamento/reciclagem devem receber uma destinação final, que os retire do ciclo de produção.

Os processos de tratamento de resíduos perigosos estão divididos em três principais categorias: físico, química e biológica, que têm como objetivo a redução do seu volume e da toxicidade; podem envolver diferentes procedimentos visando: a destruição de produtos indesejáveis; a alteração das características de periculosidade, de modo que sua disposição final no ambiente se torne aceitável; ou simplesmente segregando a massa de resíduos, para favorecer a reciclagem e reduzir o volume final (Benavides, 1991). Podem ser utilizados desde métodos como a neutralização de materiais alcalinos e ácidos; a solidificação e o encapsulamento para imobilizar contaminantes; a utilização de polímeros que decompõem as substâncias tóxicas orgânicas; e a incineração a temperaturas elevadas (Davis e Cornwell, 1999; Deyer e Mignone, 1983).

A disposição de resíduos perigosos pode ocorrer em locais projetados para este fim, em valas classe I.



A incineração é um processo de tratamento que se utiliza cada vez mais com a finalidade de destruir uma variedade de resíduos: líquidos, semi-sólidos e sólidos, sendo uma prática corriqueira nos países desenvolvidos. Segundo Benavides (1991), é a melhor opção para o tratamento de resíduos altamente tóxicos e inflamáveis, como é o caso de pesticidas, solventes, óleos não recuperáveis, produtos farmacêuticos, dentre outros. Entretanto, os incineradores de resíduos devem ser dotados de equipamentos de controle de emissões gasosas, de acordo com o tipo e a toxicidade dos resíduos a serem incinerados, sendo empregados em países desenvolvidos. De acordo com Koning (1994), em alguns países, os incineradores não funcionam de forma adequada, uma vez que raramente alcançam as temperaturas adequadas para que a combustão seja completa e evite-se a formação de dioxinas e outros produtos tóxicos durante a queima.

A “EPA” (2001), destaca algumas das limitações da incineração: custos altos de instalação e manutenção da infra-estrutura; e a necessidade de deposição das cinzas em aterros sanitários, conforme normas de segurança.

No que se refere a novas tecnologias, diversas pesquisas têm sido desenvolvidas, como técnicas de encapsulamento para a obtenção de materiais que podem se auto-solidificar com a mínima adição de outros constituintes; a biodegradação de compostos organoclorados, como o lindane, DDT, 4,5,6-triclorofenóis, através de microorganismos com capacidade de biodegradá-los; entre muitos outros (Benavides, 1991, Davis e Cornwell, 1999; VanLoon e Duffy, 2000).

A biorremediação, apesar de suas limitações por se constituir num processo por organismos vivos, é considerada pela “EPA” (2001) como uma técnica inovadora e de baixo custo, que tem se tornado atraente, sendo que aproximadamente 11% dos projetos de tratamento aprovados nos EUA contemplam a biorremediação. No processo de biorremediação aumenta-se a taxa de degradação de contaminantes efetuada por microorganismos do meio natural. Isto pode ser feito empregando-se microorganismos do próprio ambiente natural ou acrescentando-se uma cultura enriquecida de microorganismos capazes de degradar o contaminante. O processo ainda apresenta limitações, que estão sendo superadas por inúmeras pesquisas em andamento (Baird, 1995; VanLoon e Duffy, 2000).

As tecnologias disponíveis para o tratamento de resíduos perigosos são diversas e a escolha da forma a utilizar depende de muitos fatores como: tipo de resíduo; acessibilidade, segurança e custos (Benavides, 1991).

Segundo Nava, (1999) a prioridade na gestão de resíduos perigosos inicia-se na geração, assim como no reuso, reciclagem e recuperação da energia de materiais secundários. O tratamento deve permitir a sua destruição e/ou redução de volume e periculosidade, com adoção das melhores tecnologias disponíveis a baixo custo, que minimizem a liberação no ambiente de substâncias tóxicas. O confinamento de tais materiais deve limitar-se àqueles que ainda não dispõem de técnicas economicamente viáveis para a reciclagem. Os resíduos perigosos devem ser tratados, preferencialmente, dentro das instalações industriais apropriadas e mediante tecnologia e formas de manejo seguras e ambientalmente adequadas.

### **3.7 INSTRUMENTOS PARA O GERENCIAMENTO**

#### **3.7.1 INSTRUMENTOS REFERENCIAIS**

A adoção de instrumentos para o gerenciamento de resíduos perigosos teve início na Declaração de Estocolmo de 1972, na qual destaca-se o artigo 21, o princípio do direito internacional, que menciona: “os Estados têm o dever de fazer com que as atividades exercidas nos limites de sua jurisdição, aplicáveis aos rejeitos perigosos, não causem danos ao meio ambiente de outros Estados”. Outras claras demonstrações do interesse dos países em controlar o manejo de resíduos perigosos para proteger o ambiente foram a Convenção da Basileia e a Agenda 21, nas quais o Brasil teve participação (Machado, 1995).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, através da recomendação de 1º de fevereiro de 1984, definiu rejeito perigoso como “todo rejeito não radioativo, considerado como sendo perigoso, ou definido juridicamente como perigoso no país onde se encontre ou é levado a se encontrar, em razão dos riscos potenciais para o homem e para o meio ambiente em caso de acidente, transporte ou eliminação efetuada de modo não apropriado” (Machado, 1994).

A Convenção da Basileia, realizada em 22 de março de 1989 (Suíça), definiu rejeitos como sendo “substâncias ou objetos que são descartados com intenção, ou que se é obrigado a eliminar em virtude de disposições de direito nacional”. Estabelece, ainda:

- a) Que os rejeitos perigosos e outros resíduos deveriam ser eliminados no país onde são produzidos, o que permitiria uma gestão ecologicamente racional e eficaz;
- b) Define como gestão ecologicamente racional o conjunto de medidas e práticas que permitam assegurar que a geração e tratamento de resíduos perigosos ocorram de uma maneira que garanta proteção à saúde humana e ao ambiente, contra os efeitos nocivos que os mesmos possam ter (Benavides, 1991).

Segundo Machado (1994), tal Convenção é sábia, pois estimula a reformulação do sistema de produção vigente. Por exemplo, um município pode impedir que resíduos – perigosos ou não – entrem em seu território ou nele sejam depositados ou tratados.

Os municípios de um país ou de países vizinhos, dentro das competências constitucionais, devem planejar, de forma integrada, a gestão de produção, do tratamento, da recuperação e da eliminação dos rejeitos, considerando as variáveis econômicas, sociais e ecológicas (Machado, 1995).

Posteriormente, a Decisão-Recomendação nº 178, de 31 de janeiro de 1991, da OCDE, estabeleceu que “os países deverão tomar todas as medidas para que seja assegurada a capacidade adequada e disponível, no interior de sua jurisdição, para tratar e eliminar os rejeitos de modo ecologicamente racional”, o que estimulou a eliminação do movimento transfronteiriço de rejeitos.

Um outro marco importante para o controle do manejo de resíduos perigosos foi a Agenda 21 (Rio-92), que estabeleceu nos capítulos 19, 20 e 21, recomendações quanto ao uso, deveres e gerenciamento de rejeitos perigosos:

- ✓ Capítulo 19: Trata do uso competente de produtos tóxicos e define deveres à indústrias de produtos químicos:
  - “Desenvolver códigos internacionais de medidas para a previsão e combate aos riscos de impactos ambientais;
  - Adotar medidas visando o fornecimento de informações e capacitações ao público, sobre emissões tóxicas;
  - Respeitar os limites de fronteira entre os países;
  - Desenvolver um sistema multilinguístico para os padrões internacionais de rotulagem”.

- ✓ Capítulo 20: Trata do gerenciamento dos rejeitos com periculosidade, definindo que “são deveres dos Estados:
  - Requerer e dar assistência às inovações industriais para o combate do lixo excessivo;
  - Efetuar auditorias ambientais nas indústrias, assim como requerer a implementação do gerenciamento adequado;
  - Eliminar produtos não sustentáveis;
  - Reduzir os rejeitos com periculosidade através de programas tecnológicos de reciclagem e substituição de materiais perigosos;
  - Estabelecer programas de capacitação e informação pública, especialmente para a minimização do lixo com periculosidade”.
- ✓ Capítulo 21: Trata do gerenciamento de resíduos sólidos e esgotos, afirmando que “É necessário: incentivar processos de reciclagem; investir em pesquisas; aplicar a legislação aos poluidores; fiscalizar indústrias; melhorar os sistemas de irrigação; determinar padrões internacionais para o tratamento e despejo do lixo; e, principalmente, encorajar a educação pública para a prevenção de doenças e gerenciamento dos resíduos” (Sato e Santos, 1996).

O documento afirma, ainda, que a melhor maneira de combater o problema do lixo domiciliar é modificar padrões de consumo, aliada à adoção de regulamentos nacionais e internacionais que objetivem: tecnologias de produção limpas; o resgate dos resíduos na origem; e a eliminação de embalagens que não sejam biodegradáveis, reutilizáveis ou recicláveis; passos essenciais para a criação de novas atitudes sociais e para prevenir os impactos negativos do consumo ilimitado (Grimberg e Blauth, 1998).

### **3.7.2 INSTRUMENTOS LEGAIS DE DIVERSOS PAÍSES**

Um ponto importante a mencionar é que os países em vias de desenvolvimento produzem apenas 10% do volume estimado dos resíduos perigosos gerados no planeta, porcentagem que equivale a 5 milhões de toneladas ao ano, segundo estatísticas da OCDE (Benavides, 1991). Talvez este seja um dos motivos que a espinha dorsal do arcabouço jurídico dos resíduos perigosos seja encontrada em países desenvolvidos, onde o problema já é vivenciado devido, principalmente, à maior quantidade descartada.

Nos Estados Unidos foi aprovada, em 1976, a lei 94-580, *Ato de Conservação e Recuperação de Recursos* (RCRA), talvez a legislação mais conhecida da América do Norte, usada até os dias de hoje pela “EPA”. Essa lei menciona que o termo resíduo perigoso caracteriza um resíduo sólido, ou sua combinação que, devido à quantidade, concentração ou características físicas, químicas ou infecciosas, pode: a) causar incrementos na mortalidade, ou enfermidades irreversíveis, ou incapacidades reversíveis; ou contribuir, de forma significativa, para os referidos incrementos; b) apresentar considerável perigo, atual ou potencial, para a saúde humana ou para o ambiente, em seu tratamento, armazenagem, transporte, eliminação ou manejo inadequado. Menciona, ainda, que nos critérios para a classificação como resíduo perigoso deverão ser levadas em conta as características de toxicidade, persistência, degradabilidade na natureza, potencial de acumulação nos tecidos, dentre outros fatores como combustão e corrosividade (Benavides, 1991; Machado, 1995).

Outro ponto a destacar da RCRA, é a definição de normas a respeito dos rejeitos perigosos gerados, das quais destaca-se:

- 1) “Deverão ser mantidos registros que, com exatidão, identifiquem as quantidades e os elementos componentes dos rejeitos perigosos gerados, cuja quantidade seja significativa ou que constituam perigo potencial para a saúde humana ou para o ambiente; e o destino dado a tais rejeitos”;
- 2) “Os transportadores de rejeitos perigosos deverão manter registros de seus pontos de origem e destino” (Machado, 1995).

Devido a diversos casos de poluição, a legislação americana foi reforçada. Por exemplo, em 1978, o Presidente Carter declarou estado de emergência na área do Love Canal das Cataratas de Niágara, New York, onde o departamento estadual de saúde constatou que produtos químicos tóxicos tinham vazado para os alicerces de casas, para o ar, a água e o solo. No ano de 1980 foi criada a “*Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act*” (CERCLA), também conhecida como lei do superfundo, onde são identificadas quatro classes de responsáveis potenciais: proprietários e operadores atuais das instalações para eliminação de rejeitos perigosos; proprietários e operadores passados; geradores de rejeitos perigosos; e aqueles que recebem os rejeitos, com a finalidade de transportá-los. A lei adota o sistema de responsabilidade integral (*strict liability*) dos responsáveis, que passam a estimular o desenvolvimento de técnicas seguras para a eliminação dos rejeitos, já que têm o conhecimento antecipado de que responderão por qualquer dano que venha a ocorrer. Os custos são internalizados, refletindo no preço dos

produtos que criam rejeitos tóxicos, o que estimula os consumidores a reduzirem suas compras de tais produtos. O superfundo de compensação ambiental foi criado com 1,6 milhões de dólares e é alimentado por impostos sobre a indústria química e petroquímica, por impostos sobre as sociedades anônimas em geral e, em menor grau, por fundos federais (Machado, 1994).

Na França, a lei 75-633/1975 estabeleceu a condição do produtor em relação ao rejeito gerado pelo seu produto: “Os produtores ou importadores devem garantir que os rejeitos gerados pelos produtos que fabricam ou importam, em qualquer estágio, são próprios para serem eliminados nas condições determinadas no artigo 2º” (Machado, 1995). Tal legislação responsabiliza o fabricante pela eliminação dos resíduos, mesmo quando não esteja mais em suas mãos; autoriza ainda, as autoridades administrativas a realizarem a eliminação de rejeitos, às custas do responsável.

Na Noruega, a legislação não se refere especificamente a rejeitos perigosos, mas a rejeitos especiais. Define rejeitos especiais como os que “não podem de modo prático ser tratados como os rejeitos oriundos de consumo, porque são susceptíveis de causar poluição grave ou dano potencial para homens e animais”. A categoria de rejeitos especiais contempla: óleos usados; rejeitos de hidrocarbonetos; emulsões de hidrocarbonetos, solventes orgânicos, rejeitos de pintura, cola, verniz e tinta de impressora; rejeitos de destilação; rejeitos de borracha; rejeitos contendo mercúrio e compostos químicos solúveis de: chumbo, cobre, zinco, cromo, níquel, arsênico, selênio, bário; rejeitos contendo cianeto; produtos fitossanitários abandonados (Machado, 1995).

Na Alemanha, a lei de eliminação e manejo de rejeitos, de 27 de agosto de 1986, previu que, para os rejeitos gerados por fontes industriais, comerciais ou públicas, era obrigatória a manutenção de registros, quando tais rejeitos constituíssem perigo particular à saúde ou à qualidade do ar e da água. Determinou, ainda, que o proprietário seria obrigado a manejar seus resíduos, definindo que o termo manejo contempla: a recuperação e o depósito dos rejeitos, bem como a coleta, o transporte, o tratamento e a armazenagem. Ou seja, o produtor é o responsável por eliminar seus rejeitos, de forma a não causar prejuízos e/ou danos a terceiros. Caso utilize uma empresa ou uma instalação independente para o transporte ou para a eliminação, o produtor é responsável pelos danos causados, se tal empresa falhar (Machado, 1995).

Na Itália, a lei 441, de 24 de outubro de 1987, previu a criação de registros de rejeitos especiais, e o mesmo procedimento foi adotado pela Malásia, em 1989, através de Regulamento próprio (Machado, 1995).

Na América do Sul, o Paraguai, através da constituição de 1992, art. 8º, proíbe no país a introdução de resíduos tóxicos. Foi um dos primeiros países a considerar delito a importação de produtos classificados como resíduos perigosos ou rejeitos tóxicos. A Colômbia, também, através da sua constituição de 1991, art. 81; e a Argentina, através da Lei Nacional 24.051, de 08 de janeiro de 1992, estabeleceram a proibição de importação e transporte de todo tipo de resíduos, provenientes de outros países, para o território nacional e seu espaço aéreo e marítimo (Machado, 1994).

### **3.7.3 INSTRUMENTOS LEGAIS NO BRASIL**

Com relação à legislação Brasileira, destaca-se a Constituição Brasileira de 1988 (Brasil, 1988):

- a) O artigo 23, que define a responsabilidade de fiscalização de entrada e do depósito de resíduos perigosos ao IBAMA; aos Estados e os Municípios é delegado o direito e o dever de implementar essa legislação, com autonomia para aplicar sanções administrativas, previstas em suas legislações;
- b) O artigo 225, que menciona que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”, considerando-o ainda como um bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida, tendo o poder público e a coletividade o dever de preservá-lo e defendê-lo para as futuras gerações (Brasil, 1988).

Dentre as leis, é possível mencionar (Brasil/Senado Federal, 1999):

- Lei nº 2.312/54, que definiu normas gerais sobre a defesa e proteção da saúde;
- Lei nº 5.318/67, que instituiu a Política Nacional de Saneamento e criou o Conselho Nacional de Saneamento, onde se destaca, no art. 2º, que a Política Nacional de Saneamento abrangerá o controle da poluição ambiental, incluindo resíduos sólidos.
- Lei nº 5.357/67, que estabelece penalidades para embarcações e terminais marítimos ou fluviais que lançarem detritos ou óleo em águas brasileiras.

- Lei nº 6.803/80, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição.
- Lei nº 6.938/81, e suas alterações, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 88.361/83, que vincula e condiciona o licenciamento com a avaliação de impacto ambiental; e prevê que cada Estado estabeleça as adequações necessárias aos procedimentos administrativos de seus respectivos sistemas de licenciamento; tendo-se tornado instrumento orientador das políticas ambientais.
- Lei nº 7.347/85, que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.
- Lei nº 7.797/89 que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente, com o objetivo de desenvolver projetos que visem o uso racional e sustentável de recursos naturais, no sentido de elevar a qualidade de vida da população.
- Lei nº 7.802/89, 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.
- Lei nº 8.080/90 que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes. Define que é dever do Estado garantir a saúde através da formulação e execução de políticas econômicas e sociais que visem a redução de riscos de doenças e de outros agravos, e no estabelecimento de condições que assegurem acesso universal e igualitário às ações e aos serviços para a sua promoção, proteção e recuperação.
- Lei nº 8.078/90, que dispõe sobre a proteção do consumidor:
  - a) Artigo 8º: os produtos e serviços colocados no mercado de consumo não poderão acarretar riscos à saúde ou à segurança dos consumidores, exceto os considerados normais e previsíveis em decorrência de sua natureza;
  - b) Artigo 10º: o fornecedor não poderá colocar, no mercado de consumo, produto ou serviço que sabe ou deveria saber apresentar alto grau de nocividade ou



periculosidade à saúde ou segurança. Caso fique sabendo dessa periculosidade após sua introdução no mercado, deve imediatamente comunicar o fato às autoridades e aos consumidores;

- c) Artigo 18: são impróprios para uso e consumo os produtos nocivos à vida ou à saúde, e os perigosos.
- Lei nº 9.055/95, regulamentada pelo Decreto nº 2.350 de 15 de outubro de 1997, que disciplina a extração, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizada para o mesmo fim.
  - Lei nº 9.605, de 13/02/98, Lei de Crimes Ambientais, considera em seu artigo 60 o crime ambiental, sujeitando pessoas físicas e jurídicas à pena de detenção de um a seis meses, ou à pena de multa, ou ambas as penas cumulativamente, como: *"Produzir, processar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos § 1º. Nas mesmas penas incorre quem abandona os produtos ou substâncias referidas no caput, ou os utiliza em desacordo com as normas de segurança (Art. 56)"*.

Com relação aos Decretos há (Brasil/Senado Federal, 1999):

1. Decreto nº 50.877/61, que dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País, que determina: os resíduos líquidos, sólidos ou gasosos, domiciliares ou industriais, somente poderão ser lançados às águas, *in natura* ou depois de tratados, quando essa operação não implique na poluição das águas receptoras.
2. Decreto nº 79.437/77, que promulga a Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por óleo.
3. Decreto nº 88.821/83, que aprova o regulamento para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos.
4. Decreto nº 96.044/88, que aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos.

5. Decreto nº 97.507/89, que dispõe sobre o licenciamento de atividade mineral, o uso do mercúrio metálico e do cianeto, em áreas de extração de ouro.
6. Decreto nº 97.634/89, que dispõe sobre o controle da produção e da comercialização de substâncias que comportam riscos para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente. Trata do cadastramento de importadores, produtores e comerciantes de mercúrio metálico.
7. Decreto nº 98.916/90, que regulamenta a lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989 que dispõe sobre a pesquisa, experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação e exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos e seus componentes afins.
8. Decreto nº 98.973/90 que aprova o regulamento do transporte ferroviário de produtos perigosos.
9. Decreto 875/93 promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de resíduos Perigoso e seu Depósito. A Convenção de Basiléia aconteceu em 1989 e o Brasil aderiu a ela, nesta época.

Dentre as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, destacam-se (Brasil/Senado Federal, 1999; Brasil/IBAMA, 2001; Brasil/Legislação Federal, 1997 e 1998):

- Resolução nº 001/86, que é o instrumento de maior significado na orientação do processo de licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, uma vez que define diretrizes, procedimentos e orientações quanto às responsabilidades dos agentes envolvidos: poder público, sociedade e empreendedores em geral, quanto ao processo de licenciamento. Seus principais objetivos são: 1) propiciar transparência ao processo de avaliação ambiental, seja de empreendimentos públicos ou privados; 2) assegurar competência aos Estados em legislar sobre as questões ambientais; 3) igualar instituições públicas e privadas quanto a exigência do licenciamento ambiental, integrando desta forma empreendedores e comunidade, principais beneficiários da atividade e que podem, também, ser os principais prejudicados, caso ocorra degradação ambiental.

- Resolução nº 05/88, que estabelece que ficam sujeitos ao licenciamento as obras de saneamento para as quais seja possível identificar modificações ambientais significativas.
- Resolução nº 03/89 que regulamenta a competência da Câmara Técnica de lixo radioativo.
- Resolução nº 01/91 que dispõe sobre a criação da Câmara Técnica Especial para analisar, emitir parecer e encaminhar, ao Plenário do CONAMA, proposta de alteração da Portaria MINTER nº 53/79, no que se refere à questão dos resíduos de qualquer natureza gerados no país.
- Resolução nº 02/91, que especifica que as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas são tratadas como fonte especial de risco para o meio ambiente, até manifestação do órgão do meio ambiente competente.
- Resolução nº 06/91, que suspende a Portaria 13/79 do Ministério do Interior que determinava que os resíduos de serviços de saúde (RSS) fossem incinerados.
- Resolução nº 08/91 que veta a entrada, no País, de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil.
- Resolução nº 5/93, que exige que os estabelecimentos geradores de RSS elaborem planos de gerenciamento de resíduos abrangendo princípios que conduzam à reciclagem, bem como a soluções integradas ou consorciadas.
- Resolução nº 07/94, que classifica os resíduos em três tipos: a) perigosos: são os que se enquadrarem nos Anexos I e qualquer das características descritas no Anexo III, da Convenção de Basileia, acrescidos dos mencionados no Anexo 1 da NBR 10.004, b) outros resíduos: compreende os resíduos do Anexo II da Convenção de Basileia, bem como os enquadrados como Classe II e Classe III pela NBR 10.004; e c) resíduos indesejáveis: são os que não são necessariamente perigosos na sua conformação original, mas que apresentam riscos à saúde pública e ao ambiente, quando do manuseio, processamento, tratamento e/ou disposição final. No artigo 2º menciona que: “É proibida a importação e exportação de resíduos perigosos, em todo território nacional, de qualquer espécie, sob qualquer forma e para qualquer fim, inclusive reciclagem”. Tal artigo tem como objetivo

evitar que se mascarem resíduos como sendo matérias-primas. Contudo, há exceção, mencionada no § 1º: a importação ou exportação poderá ser realizada caso seja imprescindível, ficando tal ação condicionada à aprovação e deliberação prévia do CONAMA.

- Resolução nº 08, de 11 de agosto de 1996, que autorizou, em caráter excepcional, pelo prazo de seis meses, a importação de sucatas de chumbo, sob a forma de baterias automotivas usadas, para fins de reciclagem ou reaproveitamento direto pelo importador, sendo a quantidade total autorizada de 66.500 toneladas.
- Resolução nº 19, de 24 de outubro de 1996, que define os dizeres de advertência a serem impressos sobre as peças que contém amianto, quando não for possível imprimir todos os dizeres de advertência que constam do artigo 1º da Resolução/CONAMA/Nº 007/87, os mesmos poderão ser substituídos pelos seguintes: “CONTÉM AMIANTO. AO CORTAR OU FURAR NÃO RESPIRE A POEIRA GERADA, POIS PODE PREJUDICAR GRAVEMENTE A SAÚDE”.
- Resolução nº 23, de 12 de dezembro de 1996, que apresenta as seguintes definições:
  1. Resíduos Perigosos - Classe I: são aqueles que se enquadrem em qualquer categoria contida nos Anexos 1-A a 1-C, a menos que não possuam quaisquer das características descritas no Anexo 2, bem como aqueles que, embora não listados nos anexos citados, apresentem quaisquer das características descritas no Anexo 2;
  2. Resíduos Não Inertes - Classe II: são aqueles que não se classificam como resíduos perigosos, resíduos inertes ou outros resíduos, conforme definição das alíneas a, c e d, respectivamente.
  3. Resíduos Inertes - Classe III: são aqueles que, quando submetidos a teste de solubilização, conforme NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões especificados no Anexo 3.
  4. Outros Resíduos: são aqueles coletados de residências ou decorrentes da incineração de resíduos domésticos.
- Resolução nº 228, de 20 de agosto de 1997, que autorizou, até 31 de dezembro de 1997, em caráter excepcional, a importação do item 8548.10.10 - Desperdícios e

resíduos de acumuladores elétricos de chumbo, da Tarifa Externa Comum - TEC, observada a legislação nacional e internacional vigente.

- Resoluções 257/263 e 258, que dispõem respectivamente sobre pilhas, baterias e pneumáticos.
  1. Resolução CONAMA nº 257 (ver **Anexo 1**) de junho de 1999, visando disciplinar o uso e a destinação final de pilhas e baterias.
  2. Disciplina também a destinação final das pilhas e baterias usadas, proibindo o lançamento in natura a céu aberto; queima a céu aberto e o lançamento em corpos d'água, obrigando os fabricantes e importadores a implantar sistemas de gerenciamento, contemplando a reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.
- Deve-se mencionar, ainda (Brasil, 1979, ABNT, 1987):
  1. Portaria do Ministério do Interior nº 53 de 1º de março de 1979 que dispõe sobre os problemas oriundos da disposição de resíduos sólidos.
  2. Norma Brasileira NBR 10004 de setembro de 1987, que classifica e define as características que conferem periculosidade aos resíduos, ficando seu gerenciamento a cargo de obrigações legais e da consciência dos envolvidos no processo. De acordo com esta norma, os resíduos perigosos compreendem: substâncias/compostos que, independente de seu estado físico, representem um risco para o ambiente e a saúde, devido às características de corrosividade, reatividade, explosividade, toxicidade, inflamabilidade e patogenicidade e podem ser classificados em: Classe I: perigosos; Classe II: não inertes e Classe III: inertes.

O país não possui uma Política Nacional de Resíduos Sólidos. Os projetos de lei 333/19992, 3029/1997 e 111/1998 e 3606/2000, ainda não passaram da fase de discussões.

1. Projeto de Lei nº 3606, de 2000, que menciona algumas definições importantes para o gerenciamento de resíduos perigosos, tais como:
  - Agrupá-los em classes;
  - A possibilidade de cobrança de taxas e tarifas diferenciadas;
  - A adoção de procedimentos especiais para: **I** - acumuladores de energia (pilhas, baterias e assemelhados); **II** - lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio ou sódio

e luz mista; **III** - pneumáticos inservíveis; **IV** - aerossóis; **V** - equipamentos contendo bifenilas policloradas — PCB's; **VI** - embalagens; **VII** - equipamentos eletro-eletrônicos, eletrodomésticos e seus componentes; **VIII** - entulhos e materiais oriundos da construção civil; **IX** - medicamentos impróprios para o consumo.

- Estabelece ainda, a obrigatoriedade dos fabricantes, importadores e distribuidores de produtos que gerem resíduos que necessitem de procedimentos especiais a estabelecerem, conjuntamente, mecanismos para: **A** - elaborar o Plano de Gerenciamento, estabelecendo as formas de acondicionamento, transporte, armazenamento, reciclagem, tratamento e disposição final desses resíduos, de forma a garantir a proteção da saúde pública e a qualidade ambiental; **B** - Criar e instalar centros de recepção para o recolhimento e armazenamento temporário desses resíduos; **C** - promover, no âmbito de suas atividades, estudos e pesquisas destinadas a desenvolver processos de redução de resíduos, efluentes e emissões na produção desses produtos, bem como de seu reprocessamento, sua reciclagem, disposição final e alternativa de substituição de componentes ou de substâncias químicas consideradas perigosas; **D** - promover, em parceria com o Poder Público, campanhas educativas para a prevenção e controle da poluição e minimização de riscos causados pela disposição inadequada desses resíduos, bem como para divulgar os benefícios da reciclagem, reutilização e destinação final adequada.
- Atribui ao consumidor o dever de efetuar a devolução dos respectivos resíduos, conforme instrução contida na embalagem ou no certificado de garantia dos produtos adquiridos.
- O Poder Executivo deverá criar dispositivos que visem: **I** - incentivar a reutilização de materiais e embalagens; **II** - incentivar o fabricante a receber o seu produto quando inservível; **III** - onerar os produtos comercializados em embalagens não recicláveis em relação aos mesmos produtos oferecidos em embalagem retornáveis ou recicláveis; **IV** - incentivar o desenvolvimento de tecnologias ambientalmente adequadas para o tratamento, reciclagem ou reutilização dos resíduos constantes no artigo 53.

O projeto destaca-se por atribuir responsabilidades às indústrias, ao governo e à sociedade. Um tripé essencial no desenvolvimento de políticas públicas (Grimberg e Blauth. 1998).

2. Projeto de Lei nº 227/96, em tramitação no Congresso, que limita as embalagens descartáveis para cerveja, incentivando o uso de embalagens retornáveis.

Existe ainda a Política Nacional de Saneamento, instituída em setembro de 1995, na qual há um programa de apoio à gestão dos sistemas de coleta e disposição de resíduos sólidos. Entretanto, não há menção a programas de minimização e de coleta seletiva de lixo (Grimberg e Blauth. 1998).

Quanto aos resíduos de serviços de saúde (RSS), dos quais os medicamentos fazem parte, existe um regulamento técnico sobre diretrizes para procedimentos de manejo de resíduos de serviços de saúde onde determina que: “Os fabricantes e/ou representantes legais de medicamentos para humanos ou animais, de produtos químicos perigosos, passíveis de gerar resíduos, são co-responsáveis pelo tratamento e disposição final desses resíduos, gerados na fabricação, distribuição e utilização daqueles produtos. Quanto à destinação final, o regulamento apenas menciona que os mesmos devem receber tratamento em equipamentos específicos para resíduos perigosos, licenciados para este fim, de acordo com as suas características químicas, ou enviados para a disposição final em aterro sanitário industrial (específico para produtos químicos), devidamente aprovado por órgão ambiental competente. Menciona ainda, que tais resíduos só podem ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos urbanos se o seu produto final for liberado por órgão ambiental competente; não podendo ser reciclados” ( Anvisa, 2000).

#### **3.7.4 INSTRUMENTOS LEGAIS ESTADUAIS**

Dentre os mecanismos jurídicos estaduais o de maior importância hierárquica é a Constituição Estadual, promulgada em 1989, que estabelece, no Art. 167, que é dever do Estado estabelecer e executar o plano estadual de desenvolvimento integrado, o qual deverá ter como objetivos: o desenvolvimento social e econômico integrado do Estado; a racionalização e a coordenação das ações do governo; o incremento das atividades produtivas; a superação das desigualdades sociais e regionais; a expansão do mercado do trabalho; o desenvolvimento dos municípios; o desenvolvimento técnico do Estado; e a defesa do meio ambiente. Dedicar também um capítulo ao meio ambiente, nos mesmos preceitos da Constituição Federal (Mato Grosso do Sul, 1989).

Cabe ressaltar que o art. 223 § 2º estabelece a responsabilidade do Poder Público Estadual de implantar banco de dados sobre o meio ambiente da região; enquanto que o art.

224 define que o Pantanal Mato-grossense constitui uma área especial de proteção ambiental, devendo ser assegurada a sua proteção (Mato Grosso do Sul, 1989).

O Estado de Mato Grosso do Sul apresenta, ainda, a Lei nº 90, de 02 de junho de 1980 que, antecedendo à Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispôs sobre as alterações do meio ambiente, estabelecendo normas de proteção ambiental, como a obrigatoriedade do licenciamento ambiental para as atividades, obras e empreendimentos, públicos ou privados, que fossem real ou potencialmente poluidores (Mato Grosso do Sul, 1980).

Quanto ao destino de embalagens, o destaque é a Lei nº 2.222, de 11 de abril de 2001, que responsabiliza os fabricantes, distribuidores e comerciantes, inclusive os importadores, pela destinação final das embalagens plásticas. Obriga, ainda, as empresas a destinarem 10% do faturamento anual a campanhas educativas. Como alternativa para identificar as embalagens plásticas recicladas, as mesmas receberão um selo de cor verde informando sobre a possibilidade de reutilização e proibição de descarte no ambiente.

### **3.7.5 INSTRUMENTOS ECONÔMICOS**

A utilização de tributos, sob a forma de impostos, como instrumentos de política econômica ambiental, é uma iniciativa recente, que tem gerado várias discussões. Segundo Tolmasquim (1995): “A finalidade da aplicação dos instrumentos econômicos na proteção do meio ambiente é, sobretudo, de que o responsável por uma atividade sinta as suas conseqüências e as internalize no processo de tomada de decisão. Ou seja, a taxa com finalidade incitativa tem por objetivo modificar o regime de preços existentes, de maneira a influenciar o comportamento dos agentes econômicos e, assim, reduzir a diferença entre o ótimo privado e o ótimo coletivo”.

Apesar da tributação ambiental ser incipiente no Brasil, Sayago (1998), destaca alguns precedentes que merecem destaque, sendo eles:

- ✓ Diferença de 5% no IPI sobre veículos movidos a gasolina ou a álcool;
- ✓ Isenção do imposto territorial rural para a reserva legal (de 20% a 50% das áreas rurais, onde o corte de árvores é proibido);
- ✓ A legislação dos incentivos fiscais de imposto de renda ao florestamento e reflorestamento, desde a Lei nº 5.106, de 02.09.1966, sempre condicionou o seu



gozo à contribuição dos projetos de conservação da natureza, do solo e dos regimes das águas, e à apresentação de estudos de viabilidade ambiental;

- ✓ A Lei nº 8.171, de 17.01.1991 (Política Nacional para Agricultura), relacionou a tributação e os incentivos fiscais entre os instrumentos governamentais de ação no atendimento a um de seus objetivos (proteção do meio ambiente e o estímulo à recuperação ambiental – art. 3º, III).

Uma das bases que tem sido utilizada para a definição das políticas públicas é o “*Polluter Pays Principle*” (PPP), adotado pelo Conselho da OECD em 1974, que estabelece que: “o poluidor deverá arcar com os custos das medidas para redução da poluição, decididas pelas autoridades públicas para assegurar que o ambiente se encontre em estado aceitável”. Seu objetivo principal é harmonizar as políticas, e pode ser interpretado de duas formas: **1)** requer que os poluidores paguem os custos de controle da poluição e execução da limpeza (PPP padrão); ou **2)** devem compensar os cidadãos pelos danos que sofrem devido à poluição (PPP ampliado) (Bellia, 1996).

Em 1973, a Bélgica instituiu um imposto devido pelos consumidores de produtos descartáveis, e um sistema de restituição e isenções para os consumidores de materiais recicláveis (Bellia, 1996).

Na Holanda, utiliza-se a tarifa para lixo como um instrumento para desmotivar os municípios a descartar. Em determinados municípios, a população é obrigada a dispor seu lixo em recipientes adquiridos junto à Prefeitura. Alguns governos locais aumentaram o preço desses recipientes, o que levou a população a adquirir produtos com menos embalagens. Em outros municípios, os recipientes para lixo possuem código de barras, e após pesados, o custo da disposição final é computadorizado (Grimberg e Blauth, 1998).

Na Suíça, são utilizados selos a serem fixados nos sacos de lixo, com sistema de cobrança diferenciada para os produtos recicláveis, o que estimula a separação; sem selo, o lixo não é coletado (Grimberg e Blauth, 1998).

O Rio de Janeiro é um dos estados brasileiros que preconizou na sua Constituição Estadual a adoção de política tributária que implemente o princípio poluidor-pagador e a criação de taxas correspondentes aos custos de fiscalização, recuperação e manutenção da qualidade ambiental (Sayago, 1998).

Qualquer que seja o instrumento adotado, não se pode esquecer do Princípio da Precaução (PP), já considerado como documento básico em inúmeras convenções mundiais,

muitas das quais o Brasil é país signatário, que pressupõem: “quando uma atividade representa ameaças de danos ao meio ambiente ou à saúde humana, medidas de precaução devem ser tomadas, mesmo se algumas relações de causa e efeito não forem plenamente estabelecidas cientificamente” (Chomenko, 2001).

A Tabela 3.10 apresenta Instrumentos Econômicos para a Gestão de Resíduos Sólidos utilizados em alguns países (Sayago, 1998).

**Tabela 3.10 - Instrumentos Econômicos para a Gestão de Resíduos Sólidos Adotados em Alguns Países**

Países	Créditos para Reciclagem	Cobrança pela Disposição em Aterro	Cobrança sobre geração de Lixo	Impostos sobre Produtos	Sistemas Depósito -Retorno
Alemanha		Tributos especiais sobre o lixo doméstico.	Cobrança por quantidade de lixo gerado (proposta).		As empresas devem recomprar as embalagens que são utilizadas por seus produtos.
Áustria		Taxação para recuperar áreas contaminadas.			
Bélgica			Por quantidade de lixo gerado.	Vasilhames de bebidas, lâminas de barbear e máquinas fotográficas descartáveis não recicláveis.	Para vasilhames de bebidas carbonadas e de cerveja.
Canadá		Tributo especial para organizar despejo de resíduos sólidos e controlar descargas e emissões.	Sobre o lixo de vasilhames não reutilizáveis ou não recicláveis.	Jornais e materiais promocionais (em discussão).	

Fonte: Sayago, 1998.

**Cont. Tabela 3.10 - Instrumentos Econômicos para a Gestão de Resíduos Sólidos  
Adotados em Alguns Países**

<b>Países</b>	<b>Créditos para Reciclagem</b>	<b>Cobrança pela Disposição em Aterro</b>	<b>Cobrança sobre geração de Lixo</b>	<b>Impostos sobre Produtos</b>	<b>Sistemas Depósito - Retorno</b>
Coréia			Sobre itens classificados como danosos ao ambiente.		Para garrafas de bebidas alcólicas e para garrafas carbonadas, com valores variando de acordo com o tamanho. Para embalagens; para baterias (mercúrio e células oxidadas de prata); para óleo lubrificante; eletrodomésticos.
Dinamarca		Cobrança de tributos sobre resíduos aterrados.	Sobre embalagens de plástico ou de papel.	Consumo de água, bolsas de plástico ou papel, embalagens de pesticidas e bebidas.	Para vasilhames de bebidas carbonadas e de cerveja.
EUA	Concessão de créditos, deduções de impostos e concessão de empréstimos ligados à atividade recicladora.	Tributo sobre a disposição de lixo tóxico, cobrado pelo governo federal.	Por quantidade de lixo gerado (proposta)		Para vasilhame de bebidas carbonadas e de cerveja.
Finlândia		Tributo sobre o óleo residual e resíduos radioativos.		Sobre vasilhames não retornáveis de bebidas carbonadas.	Para vasilhames de bebidas carbonadas.
Reino Unido	Pagamento, por parte das autoridades de gerenciamento de lixo, aos agentes diretamente envolvidos. Garantia de demanda por produtos reciclados por parte do governo.	Sobre resíduos sólidos.			Para vasilhames de bebidas.
Suécia		Instrumentos econômicos como forma de incentivar a separação de lixo.		Sobre produtos retornáveis de alumínio ou vidro; vasilhames descartáveis; fertilizantes; pesticidas e baterias comercializadas.	Para latas de alumínio (depósito de 0,50 Cosdas Suecas).

FONTE: Sayago, 1998.

### 3.5.6 - EXPERIÊNCIAS POSITIVAS

Dentre as localidades que desenvolvem programas que objetivam reduzir o lançamento de resíduos domésticos perigosos no ambiente, destacam-se os Estados americanos do Alaska e da Califórnia, onde os Departamentos de Saúde locais são responsáveis pelo gerenciamento dos programas (Botkin e Keller, 1995).

Em San Diego, há um programa desenvolvido desde 1983, que fornece informações ao público sobre o uso, armazenamento e disposição dos resíduos domésticos perigosos. Tais informações são fornecidas via telefone, através da produção de folhetos informativos, e de palestras a associações comunitárias. As informações destinadas ao público têm como principal objetivo o estímulo a compras prudentes, à substituição de produtos, e à reciclagem. Outro destaque do programa é a educação contínua e efetiva (Pratt, 1990).

A Suíça instalou a reciclagem de pilhas velhas de uso doméstico em escala comercial. Em Berna, há uma usina que recupera a maior parte de metais e trata os líquidos e gases refugados (Minc, 2000).

Desde 1992, antes mesmo da existência de uma lei impedindo a mistura de resíduos perigosos com outros tipos de resíduos, o Ministério do Meio Ambiente da Alemanha já havia retirado componentes considerados venenosos da fabricação de vários produtos de massa. Entretanto, o maior ganho foi o compromisso, por parte de lojas e revendedores, de aceitar de volta o resíduo doméstico considerado perigoso. Em Berlim, por exemplo, realiza-se a coleta seletiva para resíduos perigosos (Minc, 2000).

Dentre os municípios brasileiros, tem-se que:

- em Curitiba, desde 1998, há um serviço de coleta domiciliar de resíduos tóxicos (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e medicamentos) (Souza, 1998);
- no Rio de Janeiro, há postos de entrega voluntária de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes instalados em locais estratégicos (shopping centers, avenidas, etc.). O tratamento dos resíduos perigosos assim coletados tem sido efetuado pelo COMLURB (Souza, 1998).
- Quanto ao reaproveitamento de lâmpadas fluorescentes, a reciclagem já está disponível no Brasil. Uma das empresas que efetuam tal serviço é Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos Ltda, localizada no município de Paulínia-SP. A USP (Universidade de São Paulo), através do programa USP Recicla,

encaminha as lâmpadas de seu *Campus* para aquela empresa, onde o mercúrio é recuperado e os demais componentes são separados para reciclagem. Para realizar o serviço, a Apliquim cobra uma taxa de R\$ 0,70 (setenta centavos) por lâmpada, excluídos custos com transporte e seguro da carga (Grimberg e Blauth, 1998; Apliquim, 2001).

- Ainda em São Paulo, existem dois projetos de lei sobre a destinação de resíduos tóxicos: I) o de nº 301/97 que dispõe sobre o descarte e destinação final das lâmpadas fluorescentes, determina que os revendedores exijam dos consumidores, no ato da compra de lâmpadas novas, devolvam as lâmpadas usadas, que seriam periodicamente recolhidas pelos fabricantes; II) e o projeto nº 787/97, que dispõe sobre o *Programa Permanente de Preservação de Contaminação por Resíduos Tóxicos*, englobando os demais resíduos domésticos perigosos (Grimberg e Blauth, 1998). Tais projetos ainda não foram implementados.
- Em Mato Grosso do Sul, uma das referências sobre iniciativas para o gerenciamento de resíduos sólidos perigosos de origem domiciliar, é a Lei Estadual nº 2.233 de 16 de maio de 2001 que dispõem sobre a definição do destino das pilhas e baterias de telefones celulares, tornando obrigatória a colocação de cestas nos estabelecimentos comerciais e assistências técnicas, para recolhimento de pilhas e baterias de celular. Esta é a única medida adotada no Estado visando a minimização dos danos ocasionados pelo uso e disposição final incorreta de resíduos domésticos perigosos.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 METODOLOGIA APLICADA

A metodologia aplicada no trabalho é a do tipo qualitativo que, segundo Neves (1996), não busca enumerar ou medir eventos, e não emprega instrumental estatístico para análise dos dados; tem foco de interesse amplo e parte de uma perspectiva distinta da quantitativa. Uma das deficiências do método empregado é que a interpretação depende do ponto de vista e do conhecimento do pesquisador que lhe serve de referencial. A coleta de dados é trabalhosa, sendo grande a demanda de tempo para registrá-los, organizá-los, codificá-los e por último analisá-los.

Existem diversas formas de pesquisa, que podem variar dependendo dos objetivos do estudo e dos dados ou informações que se deseja obter. A pesquisa utilizada no presente trabalho é do tipo levantamento, tendo consistido das etapas:

- aplicação de questionários nos estabelecimentos que constavam da lista do IBAMA como postos receptores de pilhas e baterias, juntamente com a distribuição de um folder educativo, visando verificar-se o cumprimento da Resolução CONAMA 257/99 (ver **Anexo 1**);
- consulta e tabulação dos dados fornecidos pelo CIT/MS, quanto aos casos de intoxicação por produtos domésticos notificados em Mato Grosso do Sul entre 1993 e 1998;
- visita a estabelecimentos comerciais e tabulação de informações quanto à composição e riscos envolvidos no uso e descarte, contidas nos rótulos de produtos de uso doméstico;
- consulta à bibliografia especializada, quanto a aspectos toxicológicos e de gerenciamento dos produtos levantados;
- Organização dos dados.

A delimitação espacial da pesquisa é o município de Campo Grande-MS, e sua delimitação temporal compreende o período de setembro de 1999 e junho de 2001.

## 4.2 DEFINIÇÃO DOS DADOS

Primeiramente foi efetuado um levantamento na literatura (Gomes e Ogura, 1993) e nos dados do CIT-MS, a respeito das classes de produtos domésticos considerados potencialmente perigosos, a partir do qual foram definidas as categorias de produtos que fizeram parte do presente levantamento, sendo elas:

- ✓ **Pilhas e Baterias;**
- ✓ **Pesticidas e Repelentes;**
- ✓ **Cosméticos e Produtos de Higiene Pessoal;**
- ✓ **Tintas e Solventes;**
- ✓ **Produtos Automotivos;**
- ✓ **Produtos Veterinários;**
- ✓ **Produtos de Limpeza;**
- ✓ **Lâmpadas.**

As categorias de produtos foram analisadas individualmente, tendo sido elaborada uma relação dos componentes presentes em cada item, informados nos rótulos das embalagens. As substâncias levantadas foram pesquisadas quanto a aspectos relativos aos possíveis impactos sobre a saúde humana e o ambiente.

## 4.3 COLETA DE DADOS

Os dados coletados foram tanto de origem primária, quanto secundária. Os de origem primária foram obtidos diretamente com os informantes, por meio de entrevistas, aplicação de questionários e observações, nos estabelecimentos credenciados pelas indústrias, como postos de recepção de pilhas e baterias usadas (**Anexo 2**), que constam da relação fornecida pelo IBAMA (2000). A entrevista se deu de forma estruturada, através da aplicação de um questionário (**Anexo 3**), visando obter-se informações sobre a efetiva situação da recepção de pilhas e baterias usadas por parte daquelas empresas, de acordo com o previsto na resolução CONAMA 257/99 (ver **Anexo 1**). Também foi confeccionado um *folder* explicativo (**Anexo**

4), visando a orientação da comunidade a respeito da legislação e dos riscos envolvidos no descarte incorreto de pilhas e baterias usadas.

Os dados secundários foram obtidos através de:

- Levantamento dos casos de intoxicação por produtos químicos, registrados no CIT-MS, referentes ao período de 1993-1998, relativos às ocorrências de intoxicações por produtos químicos no Estado de Mato Grosso do Sul. Os dados foram extraídos das fichas de notificações preenchidas no ato da entrada nos estabelecimentos de saúde e posteriormente encaminhadas ao CIT-MS. Por meio desta consulta foi possível identificar a evolução dos casos de intoxicação, e as categorias de produtos domiciliares que têm ocasionado problemas de saúde à população, de forma aguda;
- Visitas aos estabelecimentos comerciais, seguida do levantamento dos componentes químicos informados nos rótulos das categorias dos produtos pesquisados; os produtos foram catalogados um a um e posteriormente agrupados em categorias. Os estabelecimentos comerciais visitados foram: **Hipermercado Comper** - Av. Ceará, 1553; **Supermercado Carrefour** - Av. Afonso Pena 4909, Shopping Campo Grande; **Extra Hipermercado** - Rua: Maracaju, 1427; **Atacadão – Distribuição, Comércio e Indústria** – Av. Costa e Silva, 1517; **Hoechst Roussel Vet** - Rua: 14 de julho, 525; **Vetmais Produtos Agropecuários** - Av. Calógeras, 784; **Posto Gueno** - Av. Eduardo Elias Zahran, 2269 e **Posto Saito** - Av. Guaicurs, 5720;
- Consultas à literatura especializada, incluindo livros, revistas, artigos científicos e *internet*, tendo-se obtido dados relativos aos riscos potenciais de substâncias levantadas, bem como, alternativas para o gerenciamento dos resíduos perigosos domésticos.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 DESTINAÇÃO FINAL DE PILHAS E BATERIAS

Os estabelecimentos credenciados pelas indústrias, como postos de recepção de pilhas e baterias usadas, em Campo Grande (Anexo 2), foram divididos em 03 grupos, de acordo com o resíduo coletado:

- ✓ baterias de telefone celular (27%);
- ✓ baterias de carros (20%);
- ✓ pilhas e baterias para uso em aparelhos eletro-eletrônicos (53%).

Os fabricantes de pilhas das marcas: Duracell; Eveready; Kodak; Panasonic; Phillips; Rayovac e Varta informaram que as mesmas estão atendendo aos teores de metais pesados estabelecidos pela Resolução CONAMA 257/99, não sendo por isso obrigatória a sua devolução. As demais indústrias disponibilizaram centros de recepção (**Anexo 3**), os quais foram visitados, objetivando obter-se dados quanto aos procedimentos presentemente adotados.

Dentre os estabelecimentos credenciados para receber pilhas e baterias usadas, a minoria não recebe (37%). Dos 63% que recebem, 70% informaram a quantidade recebida, sendo: 10% recebem de 0 até 10 unidades; 7%, de 11 a 50 unidades; apenas 3% recebem de 51 a 100 unidades e 13% recebem mais de 100 unidades mensais. Aproximadamente (30%) não registra a quantidade recebida mensalmente.

Com relação à indagação a respeito do conhecimento da Resolução CONAMA 257/99, a maioria dos entrevistados (54%), informou ter conhecimento da “lei das pilhas e baterias” decorrentes da divulgação pelos meios de comunicação, e 47% informou não conhecê-la.

Quanto à divulgação, observou-se que nem todos os estabelecimentos informam a seus clientes sobre a necessidade da devolução. Somados, os estabelecimentos credenciados que não recebem pilhas e baterias usadas e os estabelecimentos credenciados que não informam sobre a necessidade da devolução, resultam num percentual de 67% dos estabelecimentos, ou seja, apenas 33% dos estabelecimentos visitados informam a seus clientes a respeito da importância da devolução daqueles dispositivos.

Não há uma padronização, por parte das indústrias produtoras, quanto aos procedimentos adotados para informar, aos clientes, sobre a recepção de pilhas e baterias usadas. Como exceção tem-se os estabelecimentos que recebem baterias automotivas, sendo que o *Sindicato das Indústrias Automotivas* elaborou folders e cartazes a serem distribuídos aos clientes, procedimento este adotado em 43% dos locais visitados. Nos demais estabelecimentos (57%) as informações são repassadas verbalmente, visando a sensibilização dos clientes. Em nenhum dos estabelecimentos visitados a *internet* é empregada com tal finalidade.

Constatou-se que as revendas de baterias automotivas formam o grupo mais organizado. Todos os estabelecimentos visitados, daquele grupo, recebem baterias vencidas. As maiores dificuldades relatadas referem-se ao acondicionamento, transporte e, principalmente, à resistência dos clientes em entregarem as baterias usadas, por duvidarem do encaminhamento das mesmas às indústrias.

Quanto às baterias de telefones celulares usadas, todos os estabelecimentos credenciados as recebem mas, com exceção das empresas de telecomunicação, a maioria desconhece o destino que vai dar às mesmas, que estão sendo estocadas em caixas e tambores, em muitos casos, expostos ao relento.

O grupo dos estabelecimentos credenciados para recebimento das pilhas e baterias para uso em aparelhos eletrônicos (pilhas comuns) é o menos organizado. A maioria dos entrevistados argumentou que não havia sido informado da obrigação de receber os dispositivos usados, estando completamente despreparados para tal prática. Inclusive, recusam-se a receber as pilhas vencidas trazidas por clientes. A este grupo pertencem grandes magazines e supermercados, localizados na região central.

Os estabelecimentos que recebem pilhas e baterias (63% dos estabelecimentos visitados) foram questionados quanto à forma de acondicionamento, obtendo-se as respostas: nos estabelecimentos que recebem baterias automotivas (27%) os materiais recebidos são empilhados em pátios; em 23% dos estabelecimento os dispositivos recebidos (baterias de telefone celular e pilhas) são armazenados em caixas de papel; e em 13% dos estabelecimentos, em tambores. Em nenhum dos estabelecimentos visitados foi informado que os dispositivos eram descartados por meio da coleta de lixo comum do município.

Do total de estabelecimentos visitados, é significativo o percentual daqueles que não foram avisados pelas indústrias produtoras de pilhas e baterias de que os mesmos haviam sido credenciados como postos de recepção de dispositivos usados (77%), o que reflete o

descompromisso daquelas empresas para com o cumprimento da Resolução CONAMA 257/99. Apenas 23% informaram terem conhecimento que são postos de recebimento.

Somente as indústrias produtoras de baterias automotivas têm oferecido informações aos estabelecimentos que as comercializam, quanto ao correto gerenciamento dos dispositivos usados recebidos. Os administradores dos estabelecimentos comerciais têm tido a incumbência de definir o local e a de destinação dos materiais coletados, sendo que, em sua maioria, ainda não sabem o que fazer, já que não têm recebido orientações ou apoio financeiro por parte das indústrias produtoras, ou de órgãos governamentais, visando o correto armazenamento e transporte dos dispositivos recebidos em atendimento à Resolução CONAMA 257/99. Alguns administradores sugeriram que fossem concedidos incentivos fiscais às empresas, para que fossem adotados procedimentos corretos no gerenciamento das pilhas e baterias usadas recebidas.

A equipe envolvida na pesquisa também visitou, em Campo Grande, as instalações de uma empresa de “reciclagem” de baterias automotivas, que desmonta aqueles dispositivos para extrair o chumbo metálico, que é enviado para indústrias produtoras localizadas em outros estados. Constatou-se que aquela empresa conta com instalações precárias, e que não há qualquer acompanhamento técnico durante a realização do processo. Os procedimentos adotados são visivelmente incorretos, sendo que as soluções extraídas das baterias, contendo ácido sulfúrico e sais de chumbo, são lançadas diretamente no solo. O problema ambiental ocasionado é grave, já que o solo é arenoso e permite a contaminação do lençol d’água que faz parte do reservatório Guariroba, responsável pelo fornecimento de 70% da água consumida no Município de Campo Grande/MS.

Apesar do CONAMA ter inovado no gerenciamento de resíduos perigosos, ao instituir a Resolução 257/99, segundo a ABES (2000), para os que acreditavam que as empresas fabricantes seriam as grandes interessadas em orientar a população, contribuindo assim para a instituição de um programa de coleta seletiva e correta destinação final de pilhas e baterias, aquela Resolução foi uma decepção. Embora os produtos tenham vida longa, resistência, e causem efeitos danosos ao ambiente, os fabricantes estão isentos de qualquer responsabilidade por sua coleta e destinação, bastando apenas se enquadrar nos limites de metal pesado tolerado e permitido por cada unidade de pilha ou bateria. A ABES ainda destaca que tal Resolução está atrapalhando o processo de conscientização ambiental, ao não levar em consideração o consumo crescente de pilhas e baterias que, ao serem lançadas no solo, têm ocasionado grave contaminação do ambiente por metais pesados. A gravidade do problema pode ser avaliada ao considerar-se que uma pilha pode durar entre 100 e 500 anos para ser

absorvida, depois de descartada e que, no Brasil, cada indivíduo descarta uma média de 10 pilhas/ano, totalizando a preocupante cifra de 170 milhões de pilhas descartadas ao ano em nosso país.

Os levantamentos realizados nos estabelecimentos de Campo Grande/MS que deveriam receber pilhas e baterias usadas revelaram que há um grande distanciamento entre o que a Resolução preconiza e o que tem sido efetivamente adotado. As instituições governamentais, que deveriam fiscalizar o cumprimento da Resolução CONAMA 257/99 não têm atuado adequadamente, permitindo que o ambiente e a saúde humana sejam continuamente expostos aos riscos relativos à contaminação por metais pesados, em consequência do descarte incorreto de pilhas e baterias.

## **5.2 CASOS DE INTOXICAÇÃO POR PRODUTOS QUÍMICOS EM MS - 1993 / 1998**

Devido a dificuldades administrativas internas verificadas no Centro de Informações Toxicológicas CIT-MS, no período de realização da pesquisa (setembro/1999 – junho/2001), foram obtidos apenas os dados referentes ao período 1993-1998, relativos às ocorrências de intoxicações por produtos químicos em Estado de Mato Grosso do Sul. Os dados levantados, apresentados nas Tabelas 5.1 e 5.2, revelam que no período investigado ocorreu um significativo crescimento no número de casos notificados. No ano de 1993 foram registradas 24.355 ocorrências, enquanto que no ano de 1998, 47.468, ou seja, o número de casos notificados de intoxicações por produtos químicos duplicou em Mato Grosso do Sul, no período investigado, e o total de notificações alcançou a elevada cifra de 207.449 casos.

Outros dados levantados no CIT-MS, apresentados nas Tabelas 5.2 e 5.3, revelam que os casos notificados de intoxicações humanas por agentes químicos em Mato Grosso do Sul, entre 1993 e 1998, foram ocasionados por: medicamentos (48% dos registros), produtos químicos industriais (13,2%), produtos domissanitários (13,2%), pesticidas domésticos (5,7%), raticidas (5,3%) e cosméticos (1,39%). Como representantes da classe dos produtos químicos industriais tem-se: querosene, soda cáustica, removedores de ferrugem (ácido oxálico em solução aquosa), tintas e solventes, dentre outros; dentre os pesticidas domésticos, tem-se inseticidas (Baygon, SBP, Rodasol, Neocid, etc.), repelentes, mata baratas, dentre outros; na classe dos domissanitários, o mais representativo é a água sanitária; e dentre os produtos de toalete destacam-se os cosméticos e produtos de higiene pessoal. Quanto às

causas determinantes das intoxicações notificadas, duplicou o número de casos de tentativa de suicídio com produtos químicos em Mato Grosso do Sul, passando de 6933 casos notificados em 1993 para 13081 em 1998.

Os profissionais da área da saúde que atuam no CIT-MS declararam aos membros da equipe que realizou os levantamentos apresentados, que o número de notificações também tem aumentado devido ao melhor esclarecimento dos profissionais que atuam nos hospitais e postos de saúde, que têm fornecido dados mais precisos àquele órgão, tanto quanto ao número, como quanto às causas determinantes dos casos de intoxicações por produtos químicos em Mato Grosso do Sul.

Como pôde ser constatado através do levantamento dos dados fornecidos pelo CIT-MS, apresentados nas Tabelas 5.1, 5.2 e 5.3, é relevante o número de ocorrências de intoxicação ocasionadas por produtos químicos presentes em residências, como medicamentos, pesticidas domésticos, raticidas, domissanitários e cosméticos. Com relação a tais produtos, há de considerar-se que, além dos riscos relacionados ao seu uso e manuseio, os mesmos também constituem uma séria fonte de problemas ao serem indevidamente descartados, contaminando o ambiente.

Os dados apresentados podem ser empregados como importantes ferramentas para a conscientização e orientação na tomada de decisões, pois traduzem estatisticamente os perigos a que as pessoas estão expostas ao usarem determinados produtos comumente encontrados em suas residências.

**Tabela 5.1 - Casos de Intoxicação Humana por Agentes Tóxicos Registrados pelo CIT-MS, no Período 1993 – 1998**

AGENTES	ANOS						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	TOTAL
Medicamentos	11.255	11.414	14.116	18.236	22.166	22.381	99.568
Prod. Quím. Industrial	4.199	3.447	3.907	4.803	5.711	5.356	27.423
Pesticidas Domésticos	1.734	1.511	1.645	2.024	2.309	2.591	11.814
Raticidas	1.171	1.098	1.282	2.027	2.487	2.981	11.046
Domissanitários	2.528	2.703	4.116	5.417	6.721	5.960	27.445
Cosméticos	307	331	335	500	640	763	2.876
Outros Produtos	2.312	2.672	2.041	3.180	4.101	5.519	19.825
Não determinado	849	736	804	1.357	1.789	1.917	7.452
<b>TOTAL</b>	<b>24.355</b>	<b>23.912</b>	<b>28.246</b>	<b>37.544</b>	<b>45.924</b>	<b>47.468</b>	<b>207.449</b>

**Tabela 5.2 - Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agentes Tóxicos e Causas Determinantes, em Mato Grosso do Sul, entre 1993 e 1998**

AGENTES	1993						1994						1995						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
Medicamentos	4.470	471	4.772	24	1.212	306	4.340	537	5.116	16	1.066	339	5.487	410	6.498	25	1.283	413	36.785
Prod. Quím. Industrial	2.905	157	378	600	68	91	2.305	120	335	523	85	79	2.127	113	336	1.183	74	74	11.553
Pesticidas Domésticos	942	17	652	43	46	34	825	13	551	29	47	46	922	8	604	44	36	31	4.890
Raticidas	511	3	597	1	18	41	463	3	568	8	25	31	561	-	670	12	19	20	3.551
Domissanitários	1.923	8	402	109	43	43	2.116	7	394	111	43	32	3.101	16	594	293	60	52	9.347
Cosméticos	291	2	4	0	8	2	296	1	13	5	11	5	290	2	16	4	19	4	973
Outros Produtos	329	1.762	70	71	42	38	370	1.785	117	285	64	51	359	1.373	94	100	61	54	7.025
Não determinado	441	11	58	12	32	295	277	21	77	11	19	331	303	15	72	30	71	313	2.389
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>11.812</b>	<b>2.431</b>	<b>6.933</b>	<b>860</b>	<b>1.469</b>	<b>850</b>	<b>10.992</b>	<b>2.487</b>	<b>7.171</b>	<b>988</b>	<b>1.360</b>	<b>914</b>	<b>13.150</b>	<b>1.937</b>	<b>8.884</b>	<b>1.691</b>	<b>1.623</b>	<b>961</b>	<b>76.513</b>

**Tabela 5.2 (cont.) - Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agentes Tóxicos e Causas Determinantes, em Mato Grosso do Sul, entre 1993 e 1998**

AGENTES	1996						1997						1998						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
Medicamentos	7.553	374	7.882	69	1.999	359	9.394	437	8.685	82	2.815	753	9.761	365	8.997	98	2.368	792	62.783
Prod. Quím. Industrial	2.934	237	390	1.060	115	67	3.401	278	451	1.304	153	124	3.614	289	467	749	117	120	15.870
Pesticidas Domésticos	1.139	12	700	81	58	34	1.253	18	797	95	83	63	1.447	7	839	138	73	87	6.924
Raticidas	917	1	1.004	9	48	48	1.118	3	1.214	16	52	84	1.273	5	1.521	30	67	85	7.495
Domissanitários	4.205	16	704	338	115	39	5.423	18	728	320	120	112	4.749	15	751	246	83	116	18.098
Cosméticos	437	-	27	4	24	8	561	-	23	5	38	13	664	3	37	9	30	20	1.903
Outros Produtos	514	1.857	100	522	139	48	905	2.319	183	340	191	163	1.344	2.686	335	743	173	238	12.800
Não determinado	549	24	107	57	408	212	553	42	140	66	244	744	655	26	134	40	130	932	5.063
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>18.248</b>	<b>2.521</b>	<b>10.914</b>	<b>2.140</b>	<b>2.906</b>	<b>815</b>	<b>22.608</b>	<b>3.115</b>	<b>12.221</b>	<b>2.228</b>	<b>3.696</b>	<b>2.056</b>	<b>23.507</b>	<b>3.396</b>	<b>13.081</b>	<b>2.053</b>	<b>3.041</b>	<b>2.390</b>	<b>130.936</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>30.060</b>	<b>4.952</b>	<b>17.847</b>	<b>3.000</b>	<b>4.375</b>	<b>1.665</b>	<b>33.600</b>	<b>5.602</b>	<b>19.392</b>	<b>3.216</b>	<b>5.056</b>	<b>2.970</b>	<b>36.657</b>	<b>5.333</b>	<b>21.965</b>	<b>3.744</b>	<b>4.664</b>	<b>3.351</b>	<b>207.449</b>

**LEGENDA:** 1-Acidente; 2-Abuso; 3-Suicídio; 4-Profissão; 5-Outras; 6-Ignorada

**Tabela 5.3 - Causas Determinantes de Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agentes Tóxicos, em Mato Grosso do Sul, entre 1993 e 1998**

AGENTES	ANOS						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	TOTAL
<b>1-</b> Acidente	11.812	10.992	13.150	18.248	22.608	23.507	100.317 (48,4%)
<b>2-</b> Abuso	2.431	2.487	1.937	2.521	3.115	3.396	15.887 (7,7%)
<b>3-</b> Suicídio	6.933	7.171	8.884	10.914	12.221	13.081	59.204 (28,5%)
<b>4-</b> Profissão	860	988	1.691	2.140	2.228	2.053	9.960 (4,8%)
<b>5-</b> Outras	1469	1.360	1.623	2.906	3.696	3.041	14095 (6,8%)
<b>6-</b> Ignorada	850	914	961	815	2.056	2.390	7986 (3,8%)
TOTAL	24.355	23.912	28.246	37.544	45.924	47.468	207.449 (100%)

### **5.3 COMPOSTOS QUÍMICOS PRESENTES NOS PRODUTOS DOMÉSTICOS COMERCIALIZADOS EM CAMPO GRANDE/MS**

O levantamento dos componentes químicos potencialmente perigosos presentes nos produtos domésticos comercializados no Município de Campo Grande/MS contou com a colaboração dos administradores dos estabelecimentos comerciais visitados, que não ofereceram qualquer tipo de resistência ao desenvolvimento dos trabalhos.

A seguir são apresentados os componentes químicos referenciados nos rótulos dos produtos pesquisados no comércio de Campo Grande/MS, agrupados nas categorias: Pesticidas e Repelentes; Cosméticos e Produtos de Higiene Pessoal; Tintas e Solventes; Produtos Automotivos; Produtos Veterinários; Produtos de Limpeza.

#### **5.3.1 - PESTICIDAS E REPELENTES**

Os dados referentes a pesticidas e repelentes foram coletados nos estabelecimentos comerciais: **Hipermercado Comper** - Av. Ceará, 1553; **Supermercado Carrefour** - Av. Afonso Pena 4909, Shopping Campo Grande; **Extra Hipermercado** - Rua: Maracaju, 1427; **Atacadão – Distribuição, Comércio e Indústria** – Av. Costa e Silva.1517; **Hoechst Roussel Vet** - Rua: 14 de julho, 525; **Vetmais Produtos Agropecuários** - Av. Calógeras, 784.

Conforme demonstram os dados apresentados na Tabela 5.4, foram levantados 43 produtos distintos, pertencentes às classes químicas dos Piretróides (48,8%); Organofosforados (16,3%); Amidas (11,6%); Carbamatos (7,0%); Amidino Hidrazonas (4,7%); Organoclorados/Carbamatos (2,3%); Carbamatos/Piretróides (2,3%); Perfluoralcanos

sulfonados (2,3%); Naftaleno (2,3%); Hidroxicumarinas (2,3%). Para facilitar a identificação das substâncias potencialmente perigosas, as mesmas são apresentadas em negrito, nas Tabelas a seguir.

**Tabela 5.4 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Pesticidas e Repelentes, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>	<b>Grupo Químico</b>
Atração fatal – gel bactericida	<b>Propoxur 2%</b> (Budavari, 1989/7849)	Carbamato
Autan Classic spray 200 mL	Água, Álcool, <b>Benzoato de sódio, DEET</b> (Budavari, 1989/ 2848), Lecitina, PEG-8, Perfume, Propano/Butano.	Amida
Autan sensitiv 95 g Gel – Repelente	Álcool, Aloe-vera, Carbomer, Castor óleo hidrogenado, <b>DEET</b> (Budavari, 1989/7849), Dissódio EDTA, <b>Hidróxido de Sódio</b> , PEG-8, Perfume.	Amida
Barrage	<b>2-dimetil-3-(2,2-diclorovinil)-ciclopropano carboxilato, alfa-ciano-3-fenoxibenzil-2; Cypermethrin.</b>	Piretróides
Baygon 300 mL	<b>Cyfluthrin</b> 0,025%, <b>Isopropanol</b> (Budavari, 1989/2764), Propelentes, <b>Propoxur</b> 0,750%, <b>Xileno.</b>	Piretróide; Carbamato
Baygon 300 mL ação prolongada Spray	<b>Cloreto de metileno, Diclorvós</b> 0,50%, Propelentes, <b>Propoxur</b> 1,0%, <b>Querosene.</b>	Organofosforado; Carbamato
Baygon 300 mL spray	<b>d-Phenotrin</b> 0,10%, Emulsificantes, Etanol, <b>Solvente e Propelentes, Transfluthrine</b> (Budavari, 1989/7221), 0,004%.	Piretróide
Baygon 500 mL líquido	<b>Diclorvós</b> 0,50%, <b>Isopropanol e querosene, Propoxur</b> 1,0%.	Organofosforado; Carbamato
Baygon elétrico	Antioxidante, <b>Butóxido de piperonila</b> (Budavari, 1989/7849, repelente natural), <b>D-aletrina</b> (Budavari, 1989/248), Isoparafina	Piretróide
Baygon espiral ação 6 –7 horas 10 espiral	Agentes de dispersão, Coadjuvantes, <b>D-aletrina</b> 7 mg/unid, <b>Solventes.</b>	Piretróide
Baygon espuma ativa spray 300 mL	<b>Cyfluthrin</b> 0,04%, Emulsificantes, <b>Isopropanol, Propelentes, Querosene, Xileno.</b>	Piretróide
Baygon pó Peso líq. 100 g	Cargas e coadjuvantes, <b>Propoxur</b> 1%.	Carbamato
Detefon	<b>Diclorvos, Tetrametrina e sinergistas, solventes derivados do petróleo.</b>	Organofosforado
Ferra Cupim mata cupim incolor 300 mL peso líq. 196 gr.	Butano qsp 100%, <b>0,0 dietil – (3,5,6 tricloro-2-piridil) fosforotioato</b> (Budavari, 1989/2190) 0,498% p/v, <b>Solvente.</b>	Organofosforado
Jimo Cupim Inseticida	<b>0,0 dietil – (3,5,6 tricloro-2-piridil) fosforotioato</b> (Budavari, 1989/2190) 0,408%, <b>Querosene</b> q.s.p 100.	Organofosforado



**Cont. Tabela 5.4 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Pesticidas e Repelentes, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>	<b>Grupo Químico</b>
Jimo Cupim Nova fórmula	<b>Clorpirifós</b> (Budavari, 1989/2190) 0,408% p/p e solvente orgânico.	Organofosforado
K-othrine	<b>Deltametrina, (S)-alfa-ciano-m-fenoxibenzil-2,2-dimetil ciclopropano carboxilato.</b>	Piretróide
Mafú líquido Bayer 500 mL	<b>Diclorvós 1%, Querosene desodorizado.</b>	Organofosforado
Mafú spray 300 mL	<b>Diclorvós 1%, Propelentes, Querosene desodorizado, Xileno.</b>	Organofosforado
Naftalina Sanix 50 g 30 unid.	100% <b>naftalina.</b>	Naftalenos
Nataline - 25ml	<b>Diazinon</b> (Budavari, 1989/2978), <b>Nemicida</b> (Budavari, 1989/9161), <b>Pimaricina</b> (Budavari, 1989/2190), Veículo.	Organofosforado; Tiazol (Nematicida) Polieno (antibiótico)
Neocid Pó 50 g	<b>Carbaril</b> (Budavari, 1989/1789) 5%.	Carbamato
OFF Johnson spray 200 mL	Álcool etílico, <b>DEET</b> (Budavari, 1989/1789), Extrato de aloe Vera, Perfume.	Amida
Pearson Ungüento plus aero	Excipiente, Óxido de zinco - 25g, <b>Permetrina</b> (Budavari, 1989/7132) - 0,5g, Propelente: Butano q.s.p - 100g.	Piretróide
Racumim isca cumatetralil	0,0375% de <b>cumatetralil</b> , (Budavari, 1989/7341) 0,0032% de <b>Phoxim</b> (inseticida para conservação), Atraentes raticidas, Conservante, Tensoativos, Excipientes, Corante.	Hidroxycumarinas Organofosforados
Raid mata baratas 400 mL (johnson)	<b>Intropina</b> 0,1%, <b>Cypermtrina</b> (Budavari, 1989/2775) 0,1%, Solvente, Propelente.	Piretróide
Raid mata baratas iscas	<b>Sulfonato de lítio, Perfluoroctano 1%</b> , Ingredientes Inertes 99%.	Perfluoralcanos sulfonados
Raid Protector (johnson) 400 mL	<b>Permetrina 0,1%, Tetrametrina 0,38%, D-aletrina 0,1%, Solvente, d-limoneno, Propelente (propano e butano).</b>	Piretróide
Raid protector duplo uso liq. Pas	<b>Esbecitrina</b> (Deltametrina) 3%, <b>Solvente alifático</b> , Antioxidante.	Piretróide
Raid protector elétrico	<b>Esbecitrina</b> (Deltametrina) 18,5 mg, <b>Piretro - 4 mg, Butóxido de piperonila, Solvente, Corante</b>	Piretróide
Repelex 100 mL líquido	<b>Dietiltoluamida (DEET)</b> , (Budavari, 1989/2848), Coadjuvante, Solubilizante, Perfume.	Amida
Repelex Spray 200 mL	<b>Dietiltoluamida (DEET)</b> , Álcool, Miristato de Isopropila, Perfume, Butano/Propano	Amida
Rodasol 1 ap. pastilhas	<b>D-Aletrina 40 mg/ pastilha, Sinergista, Coadjuvantes, Corantes.</b>	Piretróides

**Cont. Tabela 5.4 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Pesticidas e Repelentes, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>	<b>Grupo Químico</b>
Rodasol inodoro 300 mL	<b>Permetrina</b> (Budavari, 1989/7221), <b>Fenotrina</b> (Budavari, 1989/7132), <b>Solvente Derivado de Petróleo</b> , Antioxidante, Butano e Propano.	Piretróides
Rodasol Repelente líquido 1 aparelho e 01 frasco	<b>Bioaletrina</b> 2,6%, <b>Solvente Derivado de Petróleo</b>	Piretróides
Rodasol Spray 300 mL	<b>Diclorvos</b> (DDVP) (Budavari, 1989/9154), <b>Tetrametrina</b> (Budavari, 1989/3069) , 0,13%, Sinergista, <b>Solvente Derivado de Petróleo</b> , Butano/Propano.	Organofosforados Piretróide
Rodasol Spray 400 mL	<b>Bioaletrina</b> 0,215%, <b>Biopermetrina</b> 0,038%, Coadjuvante, <b>Solvente Derivado de Petróleo</b> , Água, Butano/Propoano.	Piretróides
Rodox 400 mL spray	<b>Imiprothrim</b> (Budavari, 1989/2775), <b>Cipermetrina</b> , Coadjuvantes, Limoneo, Antioxidante, <b>Solvente Derivado de Petróleo</b> , Butano / Propano.	Piretróides
SBP elétrico	<b>Esbiotrina</b> 20,0 Mg (Pastilha), Sinergista, <b>PBO (Butóxido de piperonila)</b> 18,8 mg/Pastilha	Piretróides
SBP isca mata baratas	<b>Hidrametilnona</b> (Budavari, 1989/4684), 1,65% P/P, Atrativo, Aglutinante, <b>Solventes</b> , Estabilizantes, Conservantes.	Amidino hidrazonas
SBP iscas mata formigas	<b>Hidrametilnona</b> 1,00% P/P, Atrativo, Aglutinante, Solventes, Estabilizantes, Conservantes.	Amidino hidrazonas
SBP mata baratas 300 mL peso líquido 204 g	<b>Permetrina</b> 0,15%, <b>Butóxido de Piperolina</b> 2%, Ing. Inertes P/ 100%, <b>Imiprothrin</b> 0,1%	Piretróides
SBP refil 45 mL	<b>D-aletrina</b> 3,5% P/P, Ing. Inertes 96,5% P/P.	Piretróides
SBP spray 300 mL	<b>D-aletrina</b> 0,135%, <b>D-Tetrametrina</b> 0,10%, <b>Permetrina</b> 0,10%, Ing. Inertes P/ 100%, P/P <b>Esbiotrina</b> 0,15%, P/P Permetrina 0,055%	Piretróides
Tugon 300 mL Bayer Spray	Tetrametrina 0,20%, <b>D-Phenothrin</b> 0,10%, <b>Querosene</b> Desodorizado, Emulsificantes, Solventes E Propelentes.	Piretróide
Vigilante espiral contra mosquitos espiral com 12,5 g.	<b>D-aletrina</b> 0,0056g (0,047%), Excipiente Q.S.P. 12,5 G	Piretróide

Nas embalagens consultadas eram apresentados apenas dados referentes aos grupos químicos das substâncias ativas presentes nas composições e algumas informações toxicológicas.

Ao avaliar-se a periculosidade potencial de determinado pesticida deve-se levar em conta, além das características do princípio ativo, a presença de outros componentes presentes, como surfactantes, solventes, veículos e espessantes. Por exemplo, dentre os inseticidas pertencentes às classes dos carbamatos, piretroídeos, e organofosforados, os produtos com solventes do tipo hidrocarboneto ou solvente derivado do petróleo podem causar pneumonia por aspiração (CIT-RS, 1997; Larini, 1997). Os componentes que não apresentam propriedades pesticidas e que fazem parte da composição dos produtos, denominados ingredientes inertes, além de possivelmente apresentarem efeito tóxico individualmente, ainda podem modificar ou potencializar as ações tóxicas dos pesticidas com os quais estão formulados (Schvartsman, 1985).

No item 5.4 e no **anexo 5** (EXTOXNET, 2001) são apresentados dados relativos aos efeitos de componentes presentes nos produtos pesquisados sobre a saúde humana e o ambiente. O **anexo 5** (EXTOXNET, 2001) contém informações completas sobre a maioria dos princípios ativos dos pesticidas levantados no comércio de Campo Grande/MS. Os dados ali apresentados são o resultado do *Pesticide Information Project of Cooperative Extension Offices* das universidades Cornell University, Michigan State University, Oregon State University e University of California at Davis. Dentre os componentes levantados na pesquisa há substâncias extremamente tóxicas, que representam sério risco de contaminação, seja pelo uso ou pelo descarte inadvertidos, por exemplo:

- Clorpirifos – pesticida do tipo organofosforado. O envenenamento com esta substância pode afetar o sistema nervoso central e o sistema respiratório. É irritante para olhos e pele. A LD<sub>50</sub> (ratos, oral) = 82-270 mg/kg; LD<sub>50</sub> (ratos, absorção pela pele) é maior que 2000 mg/kg; LC<sub>50</sub> (ratos, 4 h de inalação) é maior que 200 mg/m<sup>3</sup>. O produto é altamente tóxico para peixes, invertebrados aquáticos e organismos marinhos, podendo causar a mortandade desses seres mesmo quando aplicado a concentrações muito baixas (0,01 pounds/acre). O Jornal O Globo informou, em sua edição de 09/06/2000, que os Estados Unidos baniram o uso do Clorpirifos. Um acordo entre a EPA e fabricantes previu o fim da produção de todos os produtos que contém clorpirifos até o final de 2000, o que não tem impedido a comercialização do mesmo em Campo Grande e, provavelmente, em todo o Brasil, até o momento;

- Cyflutrin – Pesticida do tipo piretróide, sintético. Irritante para a pele humana. É considerado moderadamente tóxico para humanos. LD<sub>50</sub> (ratos, oral) = 869-1271 mg/kg; LC<sub>50</sub> (ratos, 4 h de inalação), maior que 469-592 µg/kg. Apresentou efeitos sobre a reprodução, efeitos teratogênicos, danos aos rins e ao nervo ciático.
- DEET – N, N-dietil-m-toluamida – repelente de insetos. Vários casos de encefalopatia tóxica associada com o uso de DEET em crianças estão reportados na literatura médica. Efeitos sobre a reprodução, efeitos teratogênicos, mutagênicos, hipertrofia dos rins e fígado, e estimulação do sistema nervoso central. LD<sub>50</sub> (ratos, oral) = 1800-2700 mg/kg.

Apesar das propriedades tóxicas descritas no **Anexo 5** para os pesticidas levantados no comércio local, nenhum dos produtos tem uso proibido no Brasil ou nos Estados Unidos. A Portaria nº 10 da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária, de 08/03/1985 contém uma relação de substâncias com ação tóxica sobre animais e plantas, em uso permitido no Brasil, em atividades agropecuárias e produtos domissanitários. Todos os produtos levantados estão de acordo com tal Portaria, sendo o seu emprego permitido em nosso país. Por outro lado, as informações apresentadas no **Anexo 5** tornam evidente que é necessário implantar-se uma série de medidas visando a conscientização da população e a implantação de um programa de gerenciamento, para evitar-se os danos que as substâncias perigosas presentes nos pesticidas e repelentes podem ocasionar à saúde humana e ao ambiente.

A Portaria 1469 do Ministério da Saúde estabelece a obrigatoriedade da realização de ensaios para determinar a concentração de pesticidas organofosforados e carbamatos na água, sendo um importante instrumento legal, que visa à minimização dos efeitos danosos daqueles pesticidas perigosos sobre o ambiente e a saúde da população.

Quanto a alternativas de gerenciamento, não foi verificada qualquer iniciativa em Mato Grosso do Sul visando a correta destinação final dos resíduos dos produtos contendo pesticidas levantados na pesquisa.

### **5.3.2 - COSMÉTICOS E PRODUTOS DE HIGIENE PESSOAL**

O grupo de produtos enquadrados como cosméticos e produtos de higiene pessoal é amplo tendo sido levantados 69 produtos, tais como: tinturas para cabelos, cremes dentais, shampoos, condicionadores, etc. Os estudos relativos aos perigos que tais produtos podem

representar ainda são insipientes no Brasil, mas em outros países, os mesmos têm sido alvo de muitas discussões e questionamentos. Por exemplo, há referências na literatura de que o lauril sulfato de sódio, presente nos shampoos, cremes dentais, dentre outros produtos possa ocasionar dermatite alérgica de contato (Ryan *et al*, 2001, Vozmedian *et al*, 2000; Wille *et al*, 2000).

De maneira geral, a literatura considera estes produtos inócuos, podendo ocasionalmente determinar sensibilização ou irritação cutânea, quando usados exageradamente (Schvartsman, 1980). No entanto a Resolução RDC nº 79, de 28 de agosto de 2000, enquadra os produtos cosméticos levantados no Grau de Risco 2 – Produtos com Risco Potencial.

Na Tabela 5.5 são apresentados dados levantados, relativos a produtos pertencentes a este grupo, referentes aos estudos realizados nos estabelecimentos comerciais: **Hipermercado Comper** - Av. Ceará, 1553; **Supermercado Carrefour** - Av. Afonso Pena 4909, Shopping Campo Grande; **Extra Hipermercado** - Rua: Maracaju, 1427; **Atacadão – Distribuição, Comércio e Indústria** – Av. Costa e Silva.1517.

**Tabela 5.5 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Cosméticos e Produtos de Higiene Pessoal, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Banana Boat 110mL Pele Morena	Água Deionizada, <b>Diidroxiacetona (Bronzeador)</b> (Budavari, 1989 pn 3166), Triglicerídeos, Cápricos/Caprílicos, Estearato de Glicerila, Estearato de Macrogol-100, Benzoato de Alcoois Graxos 12-15, Propilenoglicol, Álcool Cetílico, Álcool Estearílico, Vaselina Sólida, Ácido Esteárico, <b>Dimeticona (anti-bolhas)</b> (Budavari, 1989 pn 7226), Coccoato de Glicerilal Etoxilado, Esteáromacrogol-20, <b>Fenoxietanol (antisséptico)</b> (Budavari, 1989 pn 6021)4,, Metilparabeno ( <b>fixador de perfumes</b> ) (Budavari, 1989 pn 7879), <b>Propilparabeno, Butilparabeno</b> , Fragância, <b>Tocoferol (vitamina E e antioxidante)</b> (Budavari, 1989 pn 9417), EDTA Dissódico, Gel de Aloe Vera, Ácido Cítrico.
Banana boat 240ml prot. Solar FPS4	<b>Propilparabeno</b> , Oleo de Vison, Manteiga de Cacau, Colágeno Hidrolizado, Gel de Aloe Vera, <b>Tocoferol, Trietanolamina (alcalinizante)</b> (Budavari, 1989 pn 9581), Oleato de Poliglicerila Etoxilado, Quaternário-15, <b>Imidazolidinilureia</b> , (anti-inflamatório) Álcool Cetílico, Álcool Isocetílico, Fragância, Acrilatos de Alquila C10-30, Copolim de Acrilato, <b>Metilparabeno</b> , Sorbitol, Polietileno, Óleo de Coco, Óleo Mineral, Ácido Paraminobenzoico, AE ( <b>anti-inflamatório</b> ) (Suxibuzone - Budavari, 1989 pn 8990), Estearato de Glicerila, Ácido Esteárico, Água Deionizada.

**Cont. Tabela 5.5 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Cosméticos e Produtos de Higiene Pessoal, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Banana boat FPS15	Água Deionizada, Ácido Paraminobenzoico, Ácido Estearico, Polietileno, <b>Benzofenona-3 (Filtro solar UV;</b> Budavari, 1989 pn 6687), Metoxicinamato de Octila, Esterato de Glicerila AE ( <b>anti-inflamatório</b> ), Sorbitol, Óleo Mineral, Óleo de Coco, Álcool Cetílico, Metil Parabeno, Copolímero de Acrilatos/Acrilato de Alquila C10-30, Fragrância, <b>Imidazolidinilureia</b> , Quartenario-15, Oleato de Poliglicerina Etoxilado, <b>Trietanolamina</b> , Tocoferol, Gel de Aloe Vera, Colágeno Hidronizado, Manteiga de Cacau, Óleo de Vison, <b>Propilparabeno</b> .
Banana boat FPS30	Metoxicinamato de Octila, Ácido Estearico, <b>Benzofenona-3</b> , Dióxido de Titânio e Miristato de Isopropila, Ricinoleato de Acetil Metila, Álcool Estearico, Polietileno, Esterato de Glicerina, Óleo de Ricino Etoxilado, Silicato de Alumínio e Magnésio, Silica, Copolímero Octadeceno AE, Cocoato de Glicerila Etoxilado, Imidazolidinilureia, Quaternario-15, <b>Trietanolamina</b> , <b>Tocoferol</b> , Hidroxietilcelulose, EDTA, Colágeno Hidrolizado, Gel de Aloe Vera.
Bloqueador Solar Coppertone Kids – 120mL (0800-117788)	Acetato, Ácido Estearico Tripla Pressão, Anidrido Maléico, <b>Benzofenona 3</b> , Carbomer, Copolímetro Octadeceno, Diestearato Poligliceril-3, EDTA Dissódico, Extrato de Aloe Vera, Homomentil Silicato 8,00%, Isoestearato de Sorbitam, <b>Metilparabeno</b> , <b>Octilmetoxicinamato</b> 7,50%, <b>Octilsalicilato</b> 5,00%, Óleo de Jojoba, <b>Propilparabeno</b> , Sorbitol, Sulfato de Bário, <b>Trietanolamina</b> , <b>Vermelho N° 33(CI 17200)</b> , <b>Azul N° 1 (CI 42090)</b> , Vitamina E.
Bronzeador Sol Verão FPS12	3-4-Metilbenzilideno Cânfora 0,3%, Alquil Benzoato 0,7%, <b>Benzofenona-3</b> 2,8%, Dióxido de Titânio/CI2-15, <b>Metoxicinamato de Octila</b> 6,8%, <b>Phototan</b> , Poliquaternium-7.
Bronzeador Sol Verão FPS2	3-4-Metilbenzilideno, BHT, Cânfora 1%, Miristato de Isopropila, Phototan, <b>Propilparabeno</b> , <b>Salicilato de Homomentila 1%</b> .
Bronzeador Sol Verão FPS8	<b>Benzofenona-3</b> 2,1%, <b>Metoxicinamato de Octila</b> 5,7%, Dióxido de Titânio/CI2-15, Alquil Benzoato 0,6%
Cenoura e Bronze FPS 50 60 mL bloqueador solar	Antranilato de Mentila, Benzofurano-3, BHT, C 10-30, C12-15 Alquil Benzoato, Cetil Fosfato de Potássio, Copolímero Acrilato, Dimeticone, Dióxido de Titânio Transp., EDTA, Fenoxiltanol, Goma Xantana, Isoparafina, Leatina em Pó, Metil-Parabeno, <b>Octilmetoxicinamato</b> , Octocrileno, Óleo de Cenoura, OVP/Copolímero Licopene, Palmitato de Octila, <b>Propilparabeno</b> , Vitamina E.

**Cont. Tabela 5.5 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Cosméticos e Produtos de Higiene Pessoal, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Condicionador	Ácido Cítrico, Ácido Glioxílico, Espermacete Sintético, 2-Oleamido-1, 3-Octadicanediol, Acetato de Tocoferol, Ácido Cítrico, Ácido Glioxílico, Amodimeticona, <b>Benzofenona-3</b> , Cetil Lactato, Cloreto Cetil Trimetil Amônio, Cloreto de (Proteína de Trigo Hidronizada), Cloreto de Berentrimonio, Cloreto de Centrimonio, <b>Corante CI 77891</b> , Dicloridrato de Clorexidina, Dimeticone, Dioxido de Titânio, D-Pantenol, Extrato de Camomila, Glicerina, Hidroxipropiltrimonio, Metil Parabeno, Pantenol, Tridemacrogol-12, Vitamina B5 (D-Pantenol).
Coppertone 4 – 120mL	Aloe e Jojoba, <b>Benzofenona 3</b> – 1,00%, Elementos Naturais que Hidrata e Amacia a Pele, Não Contém PABA. <b>Octilmetoxicinamato 2,00%</b> , Vitamina E.
Coppertone QT FPS 2 –	<b>Dihidroxiacetona 5,00%</b> , <b>Octilmetoxicinamato-2,00%</b>
Cor facil reveladora	Cetoestearomacrogol-33, <b>Estanato de Sódio (estanho)</b> , Glicerina, Óleo de Jojoba, Pentetato Pentassodico, Peroxido de Hidrogênio, Pirofosfato Tetrassodico, Tridicomacrogol-2-Carboxamida Oléica.
Creme de Hidratação Permanente – Afro	Álcoois Graxos, Colágeno, Hidroxipropil Guar, Lanolina, Octil Dodecanol, Parabenos, Quaternário de Amônio, Queratina, Silicone.
Creme p/ Permanente Afro & Natural – Hair Life 180g	DM Hidantoína, Ác. Tioglicólico 82mg/G, Ácido Láctico, Álcool Cetoestearílico, Alquil Sulfato de Sódio, <b>BHT (anti-oxidante)</b> , Bio-Polímeros de Algas Marinhas 10mg/G, Cetoestearílico, Cetoestearmacrogol, Cetoestearmacrozol-20, Ciclometicona e Dimeticona, Cloreto de Estercalcônio, D-Pantenol 0,5mg/G, Edetato de Sódio, Edetato Dissódico, Extrato de Aloe Vera 20mg/G, Fenacetina, <b>Formaldeído</b> , Glicerina, Hexadecanol, Hidróxido de Amônio 23,6 Mg/G, Isotiazolinas, Lanolina, Lauril Sulfato de Sódio, <b>Metilparabeno</b> , Octadecanol, Óleo Mineral, Peróxido de Hidrogênio 24,5mg/G, <b>Propilparabeno</b> .
Creme removedor de pele áspera 75 g SCHOLL	Ácido Esteárico; Carbowax; Cera de Abelha; Cetyl Palmitato Éster; Monoesterato de Glicerilo; Nipagin; Nipasol; Parafina; Trietanolanina.
Creme revelador	Dietanolamida Oléica; <b>Estanato de Sódio</b> ; Glicerina; Pentenato Pentassodico; Peroxido de Hidrogênio; Pirofosfato de Sódio.
Depilart – Cera Depilatória 100g	BHT; Cera de Abelha; Colofônia; Nipagin; Nipazol; Óleo de Amêndoas; Própolis
Depilart – Cera Depilatória 50g	BHT; Cera de Abelha; Colofônia; Nipagin; Nipazol; Óleo de Amêndoas; Própolis.
Depilart – Depilatório a Frio 265g	Breu; Lanolina Anidra; Óleo de Rícino; Óleo Vegetal
Depilart – Folhas Plásticas p/ Depilação 30g	Polipropileno Bi-Orientado

**Cont. Tabela 5.5 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Cosméticos e Produtos de Higiene Pessoal, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Depilart – Gel Hidratante pós Depilação 100g	Alantoína; Aloe Vera; Carbômero; Fenoxietanol; <b>Metil Dibromo Glutaronitrilo</b> ; Propilenoglicol; Sódio Pca; <b>Trietanolamina</b>
Depilsam – Aerosol	<b>Ácido Tioglicólico</b> ; Álcool Estearílico Etoxilado; Hidróxido de Cálcio; Propano e Butano m Mistura; <b>Tioglicolato de Cálcio</b> .
Depilsam – Gel pós Depilação Loção 130g	Carbopol 940; <b>Corante Rosa</b> ; Extrato Glicólico de Calêndula 50mg/G, Alantoína 2mg/G; Propileno Glicol; <b>Trietanolamina</b> .
Depilsam 38g Folhas Prontas p/ Depilação	Butil Hidroxitolueno; Cera de Abelhas; Ésteres de Ácidos Graxos; Etilvinil, <b>Propilparabeno</b> ; Resina de Colofônia.
Depilsam Depilatório a Frio 758 Tradicional	Breu; Lanolina; Óleo Mineral; Terebentina
Emulsão reveladora	<b>Ácido Etidronico</b> (Budavari, 1989 pn 3819); Ácido Fosfórico; Ácido Salicílico; Butieleter; Cetil Estearil Sulfato de Sódio; Fosfato de Sódio; Polietoxilato; Perfume; <b>Peroxido de Hidrogênio</b> ; Poliglicol Eter de Álcool Laurílico; Vaselina.
Esmalte	Acetato de Butila; Acetato de Etila; Benzofenona-1; Cânfora; <b>CI 77163, CI 12085, CI 15850, CI 47000, CI 60725, CI 19140, CI 15985, CI 77520, CI 77499, CI 77491</b> ; Copolímetro de Silicone; Dimeticona; Estearalcônio-Bentonita; Estearalcônio-Hectorita; Etocrileno; Fosfato de Trifenila; Ftalato de Dibutila; Heptano Acetato de Propila; Mica; Nitrocelulose; Resina de Poliéster.
Esmalte Risqué	Acetato de Butila e Etila; Amila e Etila; Cânfora; Cânfora; DBP; Dióxido de Titânio; Nitrocelulose; Óxido de Ferro; Pantotinato de Cálcio. Pode Conter Corantes: <b>CI 19140, 77891, 15850, 15880, 77510, 77491, 15985, 12150, 77266, 15865, 12010</b> ; Pigmentos Vermelhos e Amarelos; Tolueno Sulfonamida; <b>Formaldeído; Toluol</b> .
Esmalte Risqué Angra	Acetato de Butila e Etila; Bentone; DBP; Nitrocelulose; Pode Conter Corante CI: <b>77891, 15850, 15880, 77510, 77491, 15985, 12150, 77266, 15865, 12010</b> ; Tolueno Sulfonamida; <b>Formaldeído; Toluol</b> .
Fluordent 300mL Johnson	226ppm de Flúor Ativo; Aroma de Menta; <b>Corante Alimento 4; Corante Azul Alimento 2</b> ; Fluoreto de Sódio Naf 0,05%; Glicerina; <b>Metilparabeno; Propilparabeno</b> ; Sódio Dibásico; Sorbitol.
Fortalecedor para unhas com cálcio	Acetato de Butila e Etila; Bentone; DBP; Dibutilftalato; Nitrocelulose; Óxido de Zinco; Pantonoato de Cálcio; Tolueno Sulfonamida; <b>Formaldeído; Toluol</b> .
FPS-15 (Bronzeador)	Dióxido de Titânio 1,0%; <b>Oxibenzona</b> 2,75%; <b>Metoxicinamato de Octila</b> 6,5%; <b>Salicilato de Octila</b> 1,0%.



**Cont. Tabela 5.5 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Cosméticos e Produtos de Higiene Pessoal, e seus Respectiveos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
FPS-8 (Bronzeador)	Dióxido de Titânio 1,0%; <b>Metoxicinamato de Octila</b> 5,5%; <b>Oxibenzona</b> 1,5%; <b>Salicilato de Octila</b> 1,0%.
Gel de glicerina	Espessante; Glicerina Bi-Destilada;
Gel refrescante mentolado 75g SCHOLL	Brometo de Cetrimonio; Carlopol; CI 42090; Edtato; Mentol; Perfume; Polisorbato 60; Propilenoglicol; Tetrasódico; <b>Trietanolamina</b>
Gel revelador	Tridemacrogol-2; Ácido Ortofosfórico; Estanato de Sódio; Glicerina; Olamida Carboxamídica; Pentetato Pentassodico <b>Peroxido de Hidrogênio</b> ; Pirofosfato de Sódio
Henna Natural 50g	Ácido Cítrico; Bentina; <b>Benzofenona</b> ; Celulose; Cloreto de Cetil Trimetil Amônio; Cloreto de Cetrimônio; Corantes <b>CI 17200/ CI 20170</b> ; Extrato Vegetal de Henna; Folhas de Indigofera Argentia; Henna; Pantenol
Koleston wella	<b>Lauril Sulfato de Sódio</b> ; Ácido Ascórbico (Vitamina C); Amino Benzóis; <b>Amino Fenóis</b> ; Amino Piridina; Amônia; EDTA; Essência; Esterato de Glicerina; <b>I-Naftol</b> ; Monoedifenóis; <b>Nitroanilinas</b> ; Sulfato de Sódio.
Koleston (mechas) Wella	Carbonato de Sódio; Carboximetilcelulose; Corante <b>CI 77007</b> ; Dióxido de Silício; EDTA; Estearato de Zinco; Hidroxietilcelulose; Sulfato de Amônio Sulfonato de Magnésio.
L'oréal Imédia Excellence creme	5-Hidroxietilaminofenol; Hidróxido de Amônio; T-Butilhidroquinona; 0-Aminofenol; 2,4-Diaminofenolietanol HCL; 2-Hidroxitolueno; 2-Metil; 2-Metilresorcinol; 4-Amino; 5-Hidroxietilaminofenol; 5-Hidroxietilaminofenol; <b>6-Amino-O-Cresol</b> ; Ácido Laurico; Carbomero; Cloreto de Exadimetrina; Demacrogol-3; Dieterato de Etilenoglicol; Etanolamina; Hidroxibenzomorfilina; Lauromacrogol-12; M-Aminofenol; Metabissulfato de Sódio; Olemacrogol-30; P-Aminofenol; P-Aminofenolsulfato; P-Fenilodiamino; Poliquartenário-22; Propileno Glicol; Resorcinol; Sílica Dimetil Sililato; Tentetato Pentassodico; Tiolactato de Amônio;
Loção reveladora	PVP; Ácido Fosfórico; Ácido Graxo; Ácido Salicílico; Corantes <b>CI 74260 e 19140</b> ; Etoxilado; Fosfato de Sódio Dibásico; <b>Peróxido de Hidrogênio</b> .
Loção Bronzeadora – Sol de Verão Haízes Davane	Acrilato /C 10-30 Alquil Acrilato Crosspolímetro; Acrilato Copolímetro de Sódio; <b>Benzofenona-3</b> 1,5% e <b>Motoxicinamato de Octila</b> 4,7% (FPS – 6); BHT; Cocoglicerídeos; <b>Diazolidinil</b> ; Dimeticone; EDTA Tetrassódico; Éster Dicaprílico; Extrato Natural de Aloe Vera; Manteiga de Karité; Óleo de Café Verde; Óleo de Rícino Hidrogenado; PEG-40; Pró-Vitamina B5; PVP/Copolímetro Hexadeceno; <b>Trietanolamina</b> ; Uréia e <b>Iodopropinil Butilcarbamato</b> ; Vitamina E.

**Cont. Tabela 5.5 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Cosméticos e Produtos de Higiene Pessoal, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
L'oréal paris feria	6-Hidroxibenzamorfolina; Pentetato Pentassodico; 0-Aminofenol; 2-Amino-3-Hidroxiperidina; 2-Metil Resorcinol; 4-Amino-2-Hidroxitolueno; 6-Amino-O- <b>Cresol</b> ; 6-Hidroxindol; Acetato de Amônio; Ácidoeritorbico; Amina de Ácidos Graxos (De Sebo Hidrogenado) De Dietileno Glicol; Butaxidiglicol; Cloridrato de 2,4-Diaminofenoxietanol; Cloridrato de Hidroxipropil Bis(N-Hidroxietil Fenilenodiamina); Dietilaminopropil Cocoaspartamida de Sódio; Diglicerílico Oléico; Eter; Eter-Tetraglicerílico Oléico; Fenil Metil Pirasolona; <b>Hidróxido de Amônia</b> ; M-Aminofenol; Netabissulfato de Sódio; Olamina Carboxamídica Tridecomacrogol-2; Oleamida de Dietileno Glicol; P-Aminofenol; P-Fenilenodiamina; Propileno Glicol; Resorcinol; Sulfato de Hidroxietil P-Fenilenodiamina; Sulfato de Metilaminofenol; Tiolactato de Amônio; <b>Tolueno-2,5-Diamina</b> .
Moderador Solar Sundown FPS-4 120mL	Acetato de Vitamina E; DEA-Fosfato de Cetila; EDTA Dissódico; Éster Alquílico do Ácido Benzoico; Éster de Sorbitol; Éster Graxo do Álcool Isopropílico; <b>Metoxicinamato de Octila</b> 4,0% <b>Oxibenzona</b> 0,5%, Dióxido de Titânio 0,5%; Palmitato de Cetila; Polímetro de Acrilato; Propilenoglicol; PVP; Quaternarium 15; Silicone; Triéster de Glicerina; <b>Trietanolamina</b> .
Nirla Seen KidsFPS 18	Ácido Láctico; <b>Butil Metoxidibenzoilmetano</b> (0,3%); Butilenoglicol; Ciclotetrasiloxano; Copolímetro PVC; Dióxido de Titânio(2,5%); EDTA; Eucerite (Álcool de Lanolina); Glicina; Hexadeceno; Iso-Hexadecano; Lactato de Sódio; Metilbenzeldeno Canfora (2,8%); <b>Metilcloroisotiazolinona</b> ; <b>Metilísotiazolinona</b> ; Miristato de Miristila; <b>Octilmetoxicinamato</b> (6,5%); Oleato de Sorbitol; Óleo de Jojoba; Óleo de Mamona Hidrogenado; Óleo de Parafina; Ozoquerita; PEG 2; PEG 7; Sulfato de Zinco; Vitamina E (0,5%).
Óleo de Banho – Phytoervas 160mL	<b>Bactericida</b> ; Emolientes; Fragrância; Óleo Mineral; Óleos Vegetais; Parabenos.
Óleo secante mineral	Óleo Mineral
Plax Colgate 250mL	Composição Aromática; Copolímetro PVM/MA 0,20%/ “Gantrez”; Corante <b>Azul CI 42090</b> ; Fluoreto de Sódio; Fluoreto de Sódio(227ppm de Flúor); Fosfato Dissódico; Glicerina; <b>Hidróxido de Sódio</b> ; <b>Lauril Sulfato de Sódio</b> ; Metil Taurato de Sódio; <b>Sacarina Sódica</b> ; Sorbitol; <b>Triclosan</b> 0,03%.
Plax Colgate Kids (0800-117077)	225ppm de Flúor; <b>Ácido Benzoico</b> ; Benzoato de Sódio; Cloreto de Cetilpiridíneo 0,05%; Composição Aromática; Corante Vermelho <b>CI 17200</b> ; Fluoreto de Sódio; Glicerina; Óleo de Rícino Hidrogenado e Etoilado; Pluronic; Propilenoglicol; Sacarina Sódica; Sorbitol.

**Cont. Tabela 5.5 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Cosméticos e Produtos de Higiene Pessoal, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Plush (sensações) 2000ml	Coadjuvante; Conservante; Corante; Tensoativo Catiônico.
Protetor Solar Cabelos Spray	Benzoato de Alquila C12-15; <b>Benzofenona-3</b> 2,8%; Ciclometicone; Estearato de Etilenoglicol; <b>Metoxicinamato de Octila</b> 7%; <b>Salicilato de Octila</b> 1%; Tixilato de Dimetilpabamidopropil Lauridimônio.
Removedor de esmalte ADV 100 mL	<b>Propanona</b>
Removedor de esmaltes Colorama 100 mL	Álcool; Acetato de Etila; <b>Corantes CI 17200, CI 42090</b> ; Óleo de Mamona.
Removedor esmalte Desmalte	Radiasolv Mekplus 100%.
Removedor esmalte zumbi	Acetato de Etila; <b>Corante</b> ; Óleo de Mamona; <b>Propanona</b> .
Removedor esmaltes Risqué	Acetato de Etila; <b>Corante</b> ; Óleo de Semente de Uva.
Risqué cintilante Axé	Acetato de Butila e Etila; Bentone; DBP; Nitrocelulose; Pode Conter Dióxido de Titânio, Óxido de Ferro, Mica, <b>Pigmentos Vermelhos e Amarelos</b> ; Tolueno Sulfonamida; <b>Formaldeido; Toluol</b> .
Scholl 100 g Aerosol	Ác. Undecilênico; Componente Aromático; Gás Butano; Irgasan; Mentol; Propelente.
Shampoo cond finalizante	<b>Butil Carbamato de Iodo Propinila</b> ; DMDM Hidantoina; Óleo de Jojoba; Carbomero; Cetoestearomacrogol-33; Cloreto de Sódio; Cocoafodiacetato de Sódio; Dimeticona; Isopropanolamida de Coco; Lauril Sulfato de Amonio; <b>Lauril eter Sulfato de Sódio</b> ; Óleo de Camélia; Óleo de Germen de Trigo; Poliquartenio-10; Poliquartenio-22; Trimetilsililanolodimiticona.
Sorriso Herbal c/ Flúor	228 Ppm de Flúor; <b>Corante Amarelo CI 9140</b> ; <b>Corante Azul CI 42090</b> ; <b>Corante Vermelho CI 6035</b> ; Eugenol; Fluoreto de Sódio; Glicerina; <b>Lauril Sulfato de Sódio</b> ; Óleo de Eucalipto; Óleo de Melaleuca (Tea Tree Oil) Óleo de Sálvia; Pluronic F-127; <b>Sacarina Sódica</b> ; Sorbitol; Tintura de Camomila; Tintura de Mirra.
Sunblock FPS 15	Alquil Benzoato 0,7%; <b>Benzofenona-3</b> 2,8%; Dióxido de Titânio; <b>Metoxicinamato de Octila</b> 6,8%.
Sunblock FPS 20	3-(4-Metilbenzilideno Cânfora) 1%; Alquil Benzoato 1,6%; <b>Benzofenona-3</b> 3,5%; Dióxido de Titânio; <b>Metoxicinamato de Octila</b> 6,5%.
Sunblock FPS 20 Prot. Solar Sport	Acrilato Copolímero de Sódio; Alquil Benzoato 1,8%; BHT; Copolímero; <b>Diazolidinil Uréia</b> ; Dióxido de Titânio C12-15; EDTA Tetrassódico; Essência; Éter Dicaprílico; Extrato Natural de Aloe Vera; Hexadeceno; <b>Iodopropinil Butilcarbamato</b> ; Monooleato de Sorbiton; Óleo de Rícino Hidrogenado; Óxido de Zinco 6%; PEG-40; Poliquaternium -7; Pró Vitamina B5; Vitamina E; PVP.
Sunblock FPS 25	3-(4-Metilbenzilideno Cânfora) 1%; Alquil Benzoato 3%; <b>Benzofenona-3</b> 3,75%; Dióxido de Titânio; <b>Metoxicinamato de Octila</b> 7%.

**Cont. Tabela 5.5 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Cosméticos e Produtos de Higiene Pessoal, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Sunblock FPS 30Protetor Solar Baby	Acrilato Copolímero de Sódio; Água; Alfa Bisabolol; Alquil Benzoato 23%; BHT; Copolímero Hexadeceno; <b>Diazolidinil Uréia</b> ; Dióxido de Titânio 12- 15%; EDTA Tetrassódico; Éter Dicaprílico; Extrato Natural de Aloe Vera; <b>Iodopropinil Butilocarban</b> ; Óleo de Rícino Hidrogenado; Óxido de Zinco 6%; PEG-40; Poliquaternium-7; Pró Vitamina B5; PVP; Vitamina E.
Sunblock FPS 8	Alquil Benzoato 0,6%; <b>Cloreto de Benzofenona-3</b> 21%; Dióxido de Titânio; <b>Metoxicinamato de Octila</b> 5,7%.
Sundown baby FPS 30 120 mL	Bentone Gel; Ciclometicone; Copolímero de PVP; Dióxido de Titânio 6,5%; EDTA Dissódico; Hexadeceno; Lanolina Hidroxilada; Óleo de Rícino Hidrogenado; Óxido de Zinco 12,0%; PEG-7; PM Bentone Gel M10; Quaternium 15; Sesquioleato de Sorbitan; Triglicerídes Caprílico/ Cáprico.
Sundown FPS 20 120 mL	Acetato de Vitamina E; EDTA-Fosfato de Cetila; Dióxido de Titânio 2,0%; EDTA Dissódico; Éster Alquílico do Ácido Benzóico; Éster de Sorbitol; Éster Graxo do Álcool Isopropílico; Fragrância; <b>Metoxicinamato de Octila</b> 7,0%; <b>Oxibenzona (Bloqueador de UV, Budavari, 1989 pn 6907)</b> , 3,5%; Palmotato de Cetila; Polímero de Acrilato; Propilenoglicol; PVP; Quaternium 15; Salicilato de Octila 1,0%; Silicone; Triéster de Glicerina; <b>Trietanolamina</b> .
Sundown Kids color FPS 30 120 mL	Acetato de Vitamina E; <b>Benzofenona 3</b> 4%; Copolímero de Acrilatos/Alquil Acrilatos C10-30; Copolímero de PVP/Licosano; Corante Externo Violeta Nº 2 (CI 60730); Dióxido de Titânio 4%; EDTA Dissódico; <b>Metilcloroisotiazolinona</b> ; <b>Metilisotiazolinona</b> ; <b>Metilparabeno</b> ; <b>Metoxicinamato de Octila</b> 7,5%; Mica e Dióxido de Titânio; Monoestearato de Glicerila; Octocrile 10%; <b>Propilparabeno</b> ; Sal Sódico do Ác. Estearil Amido Benzóico; <b>Salicilato de Octila</b> 2%; Tetrahidroxipropilietilenodiamino.
Tenys-pé baruel	Butano Desodorizado, Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio; Alquilenol Glicol Monoaril Éter, <b>Nitrito de Sódio</b> .

Dentre as tinturas capilares, há dois que grupos representam risco relevante para a saúde: os que contêm pigmentos metálicos e os que contêm p-fenilenodiamina e derivados da anilina. Os metais pesados podem ocasionar distúrbios de diversas ordens, conforme mencionado na Tabela 3.5. Os produtos contendo p-fenilenodiamina ou derivados de anilina são considerados irritantes e sensibilizantes da pele, ocasionando dermatite intensa,

descamação, manchas e urticária. Em contato com os olhos, são responsáveis pelo aparecimento de conjuntivite, lacrimejamento, fotofobia, exoftalmo e cegueira permanente. Podem ainda, ser absorvidos através da pele, determinando manifestações sistêmicas incluindo crises asmáticas, hipertensão arterial, distúrbios digestivos e neurológicos. São também, considerados agentes metemoglobolizantes. Existem, ainda, estudos sobre sua influência na indução de tumores da bexiga, com possível efeito carcinogênico (Schvartsman, 1980). Destaca-se que, devido a seu potencial tóxico, não é recomendável utilizar as tinturas capilares em sombrancelhas e bigodes.

Quanto aos produtos contendo emulsões ou óleos, se ingeridos, podem ocasionar um quadro de intoxicação como: náuseas, vômitos, distúrbios de comportamento e depressão do sistema nervoso central. Os bronzeadores são, de modo geral, inócuos, podendo ocasionalmente ocasionar sensibilização e, às vezes, irritação cutânea, quando usados exageradamente. Sua ingestão acidental pode ocasionar, quando o produto contém álcool etílico, um quadro de intoxicação alcoólica, com náuseas, vômitos, distúrbios de comportamento e depressão do sistema nervoso central (Schvartsman, 1980).

No item 5.4 são apresentados dados relativos à toxicologia de compostos presentes nos cosméticos e produtos de higiene pessoal levantados.

A presença de substâncias extremamente tóxicas, como formaldeído e toluol (tolueno) em formulações de cosméticos, é uma indicação do risco potencial que tais produtos representam.

Outro problema levantado refere-se aos pigmentos empregados nos cosméticos e produtos de higiene pessoal, dentre outros, que são descritos nos rótulos apenas pelo código do Color Index (CI).

Na Tabela 5.6, são listadas as cores referentes aos códigos encontrados nos produtos levantados, de acordo com a Resolução RDC nº 79, de 28 de agosto de 2000. Entretanto, apesar de tentativas realizadas, não foi possível obter dados na literatura quanto aos compostos químicos presentes em cada pigmento (cor). Assim sendo, os consumidores, não tem como saber se estão colocando sua saúde em risco ao empregar cosméticos contendo cádmio, cromo, chumbo, ou outros materiais tóxicos presentes nos produtos como parte de pigmentos.

**Tabela 5.6 - Cores Referências para os Códigos de Produtos Cosméticos**

<b>Código Encontrado</b>	<b>Cor de Referência</b>	<b>Código Encontrado</b>	<b>Cor de Referência</b>
CI 12010	Vermelho	CI 60725	Violeta
CI 12085	Vermelho	CI 60730	Violeta
CI 12150	Vermelho	CI 74260	Verde
CI 15850	Vermelho	CI 77007	Azul
CI 15865	Vermelho	CI 77163	Branco
CI 15880	Laranja	CI 77266	Preto
CI 15985	Amarelo	CI 77490	Não Consta
CI 17200	Vermelho	CI 77491	Vermelho
CI 19140	Amarelo	CI 77499	Preto
CI 20170	Laranja	CI 77510	Azul
CI 42090	Azul	CI 77520	Azul
CI 47000	Amarelo	CI 77891	Branco
CI 6035	Não Consta		

Fonte: Resolução RDC nº 79

### 5.3.3 – PRODUTOS DE USO VETERINÁRIO

Na categoria de produtos veterinários, foram visitados além dos supermercados: **Hipermercado Comper** - Av. Ceará, 1553; **Supermercado Carrefour** - Av. Afonso Pena 4909, Shopping Campo Grande; **Extra Hipermercado** - Rua: Maracaju, 1427; **Atacadão – Distribuição, Comércio e Indústria** – Av. Costa e Silva.1517; lojas específicas como: **Hoechst Roussel Vet** - Rua: 14 de julho, 525; **Vetmais Produtos Agropecuários**. Ao todo, foram catalogados 77 produtos, muito deles, contendo pesticidas e repelentes, como os produtos anti-pulgas, talcos. Também foram levantados medicamentos, como anti-concepcionais, remédios neurológicos (Acepran), cremes e sabonetes, contendo antibióticos, entre outros. Atualmente, tais produtos encontram-se à disposição não só em lojas especializadas, mas também em supermercados. Considerando-se que muitos produtos de uso veterinário contém substâncias tóxicas, em suas formulações (ver Tabela 5.7 e Item 5.4), a comercialização de tais produtos deveria ser restrita a estabelecimentos especializados, exigindo-se receita de profissionais da área.

A contaminação do ambiente com antibióticos tem sido apontada como causa do surgimento de microorganismos resistentes a agentes antibacterianos empregados em terapêutica, representando um problema com graves repercussões sobre a saúde. Devido a

esse e outros problemas, é importante que os resíduos de medicamentos tenham uma destinação final adequada (Baird, 1995; VanLoon e Duffy, 2000).

**Tabela 5.7 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos Veterinários, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Acepran gotas neuroplégico	<b>Acepromazina</b> 1,0 G
Alantol - 250g	Alantoína - 2,00g; Bentonita - 14,00g; Caulim - 23,00g; <b>Cloroxidine</b> - 1,00g; Óxido De Zinco - 2,00g.
Anestron - 3ml SM	<b>Acetato de Medroxiprogesterona</b> - 50,0mg
Antiinfecioso Duprat	<b>Sulfametoxazol</b> 4,0 G; Trimetoprim 0,80 G
Atropina 1% calbos	<b>Sulfato de Atropina</b> 0,10 G
Bactrovet	Alumínio; <b>Cipermetrina</b> ; DDVP; Sulfadiazina Prata.
Bay-o-Pet	<b>Coumaphós (Éster 0,0 Dietil-Tiofosfórico De 3-Cloro-4-Metil-7-Oxicumarina)</b> 50 G
Bovitrg carrapacida, sarnicida	<b>Amitraz</b> 12,5 G; Emulsificante e Surfactantes
Buldog Antipulgas e carrapatos contém Dursban inseticida	<b>Clorpirifos</b> 6,00g
Bull Cat – Coleira Antipulgas p/ Gatos	Cloreto de Polivinila Q.S.P 100g.; <b>Diazinon</b> 11,00g
Butox CE 25 – Hoechst	<b>Deltametrina</b> Base 2,5g.
Calminex	Bálsamo do Peru 5, 00 G; Cânfora 1,0 G; Extrato de Beladona 2,00 G; Óxido de Zinco 10,0 G; Salicicato de Metila 3,00 G; Vazalina em Pasta.
Capstar - Contra Pulgas	<b>Nitenpyran</b> 57 Mg
Catosal B-12 tônico injetável usado por jovens como anabolizante	Ácido 1-(N-Butil-Amino)-1-Metiletil-Fosfônico; Cianocobalamina; Veículo Q.S.P; Vitamina B12.
Charmdog carrapaticida sarnicida	<b>Amitraz</b> (N N-Di (2,4 Xylyliminometil) Metilamina 12,5g
Coleira contra carrapatos	<b>Flumethrin</b> 0,68 G; <b>Propoxur</b> 3,02 G
Coleira Tea 327 cães e gatos	<b>Propoxur</b> (N-Metilcarbamato de 2-Isopropoxifenilo) 10 G.
Creolina Pearson saúde animal	<b>Crésois</b> 10,5 G; Emulsificante Saponáceo 15,4 Ml; <b>Fenóis</b> 10,5 G; Hidrocarbonetos Derivados do “Coal-Tar”
Cynoff	<b>Cipermetrina</b> - 10g
Drágeos cães/gatos	<b>Esitromicina</b> - 150.000 UI; Metronidazol - 25mg.
Dufulvin anti-micótico	Água Destilada; Griseofulvina Microcristalizada 2,5 G
Ectomosol sarna e ectoparasitas	<b>Monossulfureto de Tetraetilthiuram</b> 20,0 G
Enterolac aditivo probiótico para alimentação animal	Grânulos de Lactobacillus Ácido-Philus (Cepa LB); Lactose Monohidratada 51,3%; Micróbio Inativados 7,5 Bilhões por Sache; Sacarose 1,5%; Talco 7,2%.
Episol neuro-regulador anticonvulsivo	Diazepan; Difenilhidantoín Sódica 100 Mg

**Cont. Tabela 5.7 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos Veterinários, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Exelpet – Pó Anti-Pulgas p/Cães 150g Pedigree DDG	Extrato de <b>Piretrina</b> 25% - 0,25g; Butóxido de Piperonila 2,00g; Excipiente Q.S.P 100g
Fluído person	0,0 Dietil-0-(2-Isopropil-6-Metil-4-Pirimidil); Fosforotioato ( <b>Diazinon</b> ) 2,0 G; <b>Paraclorometaxilenol</b> 1,0 G.
Furacin pomada	Nitrofurazona - 0,2g; Pitrofurazona Agente Antibacteriano
Green Pet – Talco Removedor de Odores – Ciquisa – Antisséptico p/ cães e gatos	Triclosan 0,20g; Zeolite 5g
Keravit Pomada oftalmológica	Hidrocortisona 1,0 G; Sulfato de Gentamicina 0,3 G; Vitamina A 500.000 UI; Vitamina D 62.500
Lepecid	<b>0,0 Dietil 0,3,5,6 –Tricloro-2-Piridil-Fosforotiodato</b> ; Germicida; Larvicida.
Loção Anti-Séptica Bulldog 100mL	Irgasan DP300(Triclosan) 0,10g, Veículo de Loção Q.S.P 100ml.
Matacura sabonete	<b>Benzoato de Benzila</b> 8,6 G
Mebendazol Univet - 30ml	<b>Mebendazol</b> - 2g
Nataline - 25ml	<b>Acetato de Dexametasona</b> - 10,00mg; <b>Diazinon</b> - 1000mg; <b>Neomicina</b> - 375,00mg; <b>Pimafucina</b> - 300,00mg.
Ocitocina sintética Univet	<b>Ocitocina</b> Sintética - 10 UI.
Otodem Plus sol. Otológica e dermatológica	<b>Dexametasona</b> 0,100 G; Excipiente Qsp 100,0 ML; Sulfato de Neomicina 0, 320g; Tiabendazole 4,0 G
Pearson Ungüento plus aero	Óxido de Zinco - 25g; <b>Permetrina</b> - 0,5g; Propelente: Butano Q.S.P - 100g.
Pedicreme Creme evanescente 75 g SCHOLL	Ácido Esteárico; Bórax; Goma Arábica; Hidróxido de Potássio; Mentol; Monoesterearato de Glicerilo; Nipagin; Nipasol; Mnistato de Isopropila.
Pentabiótico anti-infeccioso	Benzilpenicilina Benzatina 600.000 UI; Benzilpenicilina Potássica 300.000 UI; Benzilpenicilina Procaina 300.000 UI; Dihidroestreptomicina Base (Sulfato) 250 Mg
Pentacilin-C - antibiótico	Penicilina G Potássica 100.000 UI; Dihidroestreptomicina (Como Sulfato); Maleato de Pirlamina 15,0 Mg; Penicilina G. Procaina 500.000 UI; Quimiotripsina 1.000 NFU; Tripsina 2.000 NFU.
Pipi dog	Carbonato de Amônio 3,5 G; Uréia 4,0 G
Previn Talco de Uso Veterinário 100g	<b>N-Metil-1-Naftil-Carbamato</b> 5,00g; Talco 95,00g.
Primer Nitro Tingível	Nitrocelulose; Resina Alquídica.
Progran/Novartis antipulgas	Luzenuron - Cada Comp. Contém 204,9mg.
Promone - E - 50mg/ml	<b>Acetato de Medroxiprogesterona</b> - 50,00mg; Cloreto de Sódio - 8,65mg; Glicol 4.000 - 28,80mg; Metilparaben - 1,73mg; Polietileno; Polisorbato 80 - 1,92mg; Propilparaben - 0,19mg.



**Cont. Tabela 5.7 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos Veterinários, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Pulvex Pour-on (cães) Antipulgas	<b>Permetrina</b> (3-(Fenoxifenil)(Metil)(1 RS)-Cis-Trans-3-(2,2-Dicloroetenil)-2,2 Dimetilciclopropanocarboxilato*(0,65g).
Rompum sedativo analgésico	3-Tiazina; Sol. Aquosa a 2% de Cloridrato de 2-(2,6-Xilidino)-5-6-Dihidro-4-H-1.
Sabão buldog	<b>Permetrina</b> 0,04 G; Sabão Neutro Qsp 100 G.
Sabão em pasta wlafran	Carbonato de Cálcio; Sabão Base Glicerinado.
Sabonete herbal	Digluconato de Clorexidina 20%.
Sanol - Eliminador de Odores p/ Limpeza de Canis e Quintais	Alquilenoglicol Monoaril Éter 50%-0,6%; Cloreto de Alquil Dimetil Amônio; Corante.
Sarnavet Pomada	<b>Monossulfureto de Tetraetiltiuran</b> 2,5 G.
Sarnicida sabonete medicinal	<b>Benzoato de Benzila</b> 4,33g; Irgasan DP 300; Massa P/ Sabonete.
Shampoo Anti-Pulgas 150mL	<b>Piretrinas</b> 0,78g.
Shampoo Inseticida Bulldog 200mL	<b>Ciclopropano Carboxilato 0,048; Permetrina(3-Fenxibenzil-Cis,Trans-2-2-Dimetil - 3 2,2 Diclorovinil;</b> Veículo Aniônico Neutro Q.S.P 100mL.
Shampoo Previn p/ uso Veterinário 200mL	<b>Ciclo-Propano Carboxilato-0,10g; Permetrina(Fenoxibenzil) Cis.</b>
Singestor -Anti concep. Anim	<b>Acetato de Megestrol</b> - 20mg; Excipiente Q.S.P - 280mg
Singestor MP - 1ml	(17, Hidroxi - 6 Gramas Metilpregna - 4 -Ene - 3,20 - Diona Acetato); Acetato De Medroxiprogesterona
Tadinil mata- bicheira	<b>0,0 Dietil-0-( 3-Cloro-1-Metil-7-Cumarenil);</b> Tiofosfato 3 G
Terra - Cortril Spray - 74g	<b>Hidrocortizona - 2,0g; Terramicina (Cloridrato de Oxitetraciclina) - 6,8g.</b>
Teti sarnol	<b>Monossulfureto de Tetraetiltiuran 2,5 G</b>
Tossicanil 90 mL	Di-Ter-Butilnaftaleno Sulfonato de Sódio 0,03 G; Xarope de Alcatrão 3, 0 ML; Xarope de Bálsamo de Tolú 2,0 ML; Xarope de Grindélia 2,0 ML.
Triatox	<b>Amitraz</b> 12,5 G
Ungüento LCR Simões - 40g	<b>Butóxido de Piperonila</b> - 1,0g; Cada 100ml Contém: Óxido de Zinco - 20,0g; <b>Permetrina</b> - 0,5g
Vetol – uso veterinário	<b>Cloridrato de Metoclopramida</b>
Vetriderm - 100ml	Alantoina - 0,26g; Clorotimol - 0,10g; Mentol - 0,52g; Propileno Glicol - 30,90g

A Tabela 5.8 apresenta os produtos veterinários levantados, com ações pesticidas, bem como a que classes pertencem, enquanto na Tabela 5.9 são apresentados medicamentos veterinários levantados no comércio de Campo Grande – MS. No item 5.4 e ano **anexo 5** são

apresentados dados relativos à toxicologia de substâncias encontradas em formulações de produtos de uso veterinário.

**Tabela 5.8 - Produtos veterinários pertencentes ao grupo dos Pesticidas**

<b>Produto</b>	<b>Classe Química</b>
Bovitrq	Acaricidas
Matacura sabonete	
Coleira Tea 327	Carbamatos
Previn talco	
Creolina Person	Cresóis
Bay-o-pet	Cumarínicos
Tossicanil	Naftalenos
Buldog anti-pulgas e carrapatos	Organofosforados
Bull cat coleira anti-pulgas	
Fluído person	
Lepecid	
Nataline	
Tadinil mata bicheira	
Triatox	
Bactrovet	Piretróides
Butox Ce 25	
Cynoff	
Exelpet pó anti-pulgas	
Person Unguento	
Pulvex (antipulgas)	
Sabão buldog	
Shampoo anti-pulgas	
Shampoo inseticida Bulldog	
Shampoo Previn	
Ungüento	
Coleira contra carrapatos	Piretróides e Carbamatos
Teti sarnol	Sarnicidas

**Tabela 5.9 - Exemplos de Produtos Veterinários Levantados Classificados como Medicamentos**

<b>Produto</b>	<b>Classe</b>
Rompum	Analgésico
Episol, Acepran	Ansiolítico, miorelaxante, tranquilizante
Furacin (pomada), Pentabiótico	antibacteriano
Antiinfeccioso Duprat; Drágeos para caes e Gatos; Ectomosol sarna e ectoparasitas; Nataline; Pentabiótico anti-infeccioso; Terra Cortirl	Antibiótico
Terra Cortril	Antibiótico, anibacteriano, utilizado para dermatoses.
Anestron, Promone, Singestor	Anticoncepcional
Mebendazol	Antielmítico
Vetol	Antiemético
Atropina	antiespasmódico
Calminex	Antiinflamatório e anestésico
Keravit pomada oftalmológica	Antiinflamatório e antibiótico
Dufulvin	Antimicótico
Matacura sabonete	Antiparasitário (escabicida e pediculicida)
Fluído Person	Antisséptico tópico
Ocitocina Sintética; Rompum sedativo; Vetol;	Medicamento
Acepran	Tranquilizante
Drágeos cães e gatos (Metronidazol)	Vermífugo

### 5.3.4 - PRODUTOS AUTOMOTIVOS

O levantamento dos produtos automotivos se deu nos estabelecimentos comerciais: **Hipermercado Comper** - Av. Ceará, 1553; **Supermercado Carrefour** - Av. Afonso Pena 4909, Shopping Campo Grande; **Extra Hipermercado** - Rua: Maracaju, 1427; **Atacadão – Distribuição, Comércio e Indústria** – Av. Costa e Silva.1517; **Posto Gueno** - Av. Eduardo Elias Zahran, 2269 e **Posto Saito** - Av. Guaicurs, 5720. Foram pesquisados 43 exemplares, dentre eles: óleos, fluídos para freios, ceras, limpadores e lubrificantes. Dentre os itens pesquisados, os produtos automotivos formam o grupo que menos apresentou informações nos rótulos, quanto à composição química e riscos no manuseio e descarte. Os componentes daqueles produtos são apenas referidos como: aditivos, anticorrosivos, antioxidantes, protetores contra corrosão, petróleo destilado, dificultando a identificação dos perigos e riscos associados ao uso e descarte incorreto de tais produtos. No item 5.4 são apresentados dados relativos à toxicologia de substâncias encontradas em formulações de produtos automotivos.

Na Tabela 5.10 são descritas as composições pertencentes a esta categoria de produtos.

**Tabela 5.10 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos Automotivos, e seus Respetivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
3M- silicone	Butano/ Propano Como Propelente; Nafta; Óleo de Silicone.
3M-mult	Desengripante Protetor Contra Corrosão, Lubrificante, Penetrante, Repelente da Umidade. Extremamente Inflamável
3M-mult	Butano/Propano Como Propelente; Nafta; Óleos Minerais; Óleos Minerais; Silicone.
Aditivos para radiadores	Benzoato; Bórax; Corante; Emulsão de Silicone; Metassilicato de Sódio; Monoetilenoglicol.
ARO 3 (Agip)	Aditivos; Anticorrosivos; Antioxidante; Ésteres Glicólicos; Poliglicóis.
Aromatizante Pérola para autos	Mistura de Isotiazolonas; Mistura de Isotiazolonas; Propilenoglicol Laranja Alim. 3; Propilenoglicol Laranja Alim. 3; Semi-Acetais Formol.
Auri para assentos e painéis de carro	Carboximetilcelulose; Dimetil- Polixiloxane; Nonoxinol-6; Óleo de Castor Polimerizado.
Bardahl Proal aditivo para álcool lubrificante e anticorrosivo 200 Ml	Aditivos Anticorrosivo; Antiferrugem; Dispersante; Lubrificante.
Bardahl Radclean aditivo para limpeza de radiadores 100 mL	Antiferrugem; Antiicorrosivo; Dispersante; Emulsão de Óleos Minerais.
Bardall	Aditivos Anticorrosivos; Antiferrugem; Lubrificante.
Cera Limpadora (Grand Prix)	Cera de Carnaúba; Corante; Emulsionante; Parafina; Silicato de Alumínio; Silicone; Solvente Alifático.
Cera Piche	Essência Naturais; Óleos Vegetais; Produtos Orgânicos; Querosene Desodorizado.
Chain Lube	Lubrificante de Base Mineral, Contendo Agentes de Adesividade e Antidesgastante mais Gás Propelente.
Emission Control	Dispersante Catalisador Orgânico; Petróleo Destilado.
Fluído para freios vargas 200 mL	Não Apresenta Composição
Gran Prix Lubrifica, desemperra evita ferrugem spray 440 mL Johnson	Hidrocarboneto Oxigenado; Monooleato de Sorbitan; Óleo de Base Nafetênica; Perfume; Propelente (Propano/Butano); Solvente Isoparafínico.
Lava auto carnu	Alcalinizante; Corante; Dodecil Benzeno Sulfonato de Sódio.
Lava auto creme Walfran	Ácido Dodecilbenzeno Sulfônico; Água; Amido de Milho; CI 45350; Cloreto de Sódio; Éter Sulfato de Sódio; Formaldeído; Hidróxido de Sódio; Lauril.
Lima vinil siliconizado	Emulsão de Silicone
Limpa Pneu Pérola	Carboxi Metil Celulose; Corante Azul PPN Concentrado; Glicerina Bi-Destilada.

**Cont. Tabela 5.10 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos Automotivos, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Limpa pneu Walfran 500 mL	Acetado de Amila; Carboximetilcelulose; CI 77007; Formaldeído; Glicerina; Glicose.
Limpa Pneus	Glicerol
Limpa rodas spray 250 mL	Diluyente Qsp; Sais Inorgânicos; Tensoativo Aniônico
Limpa vinil a base de silicone 100 mL Proauto	Emulsão de Silicone; Espessantes.
Massa p/ Polir veículos	Ácido Oléico; Destila de Petróleo; Glicerina; Nafta; Óleo Mineral; Querosene; Sílica
Non-Flammable Brake & parts Cleaner (importado)	Warning: Contém Methyl Chloroform, a Substance Witch Harms Public and Enviromental by Solventes Clorados Destroying Ozone in the Upper Atmosphere
Óleo lubrificante – Bardall	Aditivos Anti-Desgaste; Antioxidantes; Mineral Refinado; Óleo Sintético.
Óleo lubrificante – Shell	Aditivos Seleccionados; Óleo Mineral
Proauto lava autos com proteção acrílica	Amida; Corante; Resina Acrílica; Tensoativo Anfótero; Tensoativos Aniônico.
Proauto lub spray 300 mL lub. Total/antiferrugem evita umidade desengripante	Aditivos Inibidores de Corrosão e Oxidação; Comp. Lubrificante Penetrante; Gás Propelente; Tensoativo.
Selênio	Bases Sintéticas Com Aditivos Antidesgaste Melhorador do Índice de Viscosidade
Selênio	Antiespumante; Antioxidante; Detergente; Dispersante; Óleo Mineral Parafínico.
Silicone para carro	Silicone; Solvente Alifático
Silicone Walfran	Silicone; Solvente Alifático
Solução refrigerante para radiadores Etilenoglicol pré-diluído (50%) ASTM	Solução Aquosa de Monoetilenoglicol; Bóiax; Benzoato; Metassilicato de Sódio; Emulsão de Silicone; Corante; Etilenoglicol.
Super	Não Apresenta Composição (Óleos Lubrificantes e Aditivos Lubrificante para Uso Geral).
Super lub lubrificante spray 200 g antiferrugem SAC loctite	Não Tem Composição. Contém Óleos Lubrificantes e Aditivos Antioxidantes
Tectyl	Aditivos; Anticorrosivos; Gás Propelente; Óleo Lubrificante de Base Mineral.
Walfran	Mistura Diglicóis e Poliglicóis Ponto de Ebulição Acima de 205 C
Walfran	Óleo Mineral; Propelentes
WD-40 ( EUA )	Pode ser Fatal se Ingerido. Contém Destilador de Petróleo; Não Armazemar em Temperatura Acima de 50C. Não Apresenta Composição, Informação Toxicológica ou Telefone de Contato

**Cont. Tabela 5.10 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos Automotivos, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
White Lithiem Grease	Hexane ( CAS # 110-54-3 )
White Lithiem Grease	Isobutane ( CAS # 75-28-5 ); Mineral Spirits ( CAS#8052-41-3); N-Butano ( CAS # 106-97-8 ); Oil ( CAS#64742-65-0 ); Propano ( CAS # 74-98-6 ); Water( Cas# 7732-18-5)

Os estabelecimentos visitados que fazem troca de óleo usado comercializam parte do produto, principalmente para fazendas, sem qualquer tipo de controle ou preocupação com a qualidade ambiental. O restante do material é entregue ao serviço de coleta credenciado pela ANP, que encaminha o óleo à reciclagem.

### **5.3.5 - TINTAS E SOLVENTES**

Na categoria das tintas e solventes, foram identificados 56 produtos, nos estabelecimentos levantados que contemplaram os supermercados e locais específicos como: **Hipermercado Comper** - Av. Ceará, 1553; **Supermercado Carrefour** - Av. Afonso Pena 4909, Shopping Campo Grande; **Extra Hipermercado** - Rua: Maracaju, 1427; **Atacadão – Distribuição, Comércio e Indústria** – Av. Costa e Silva.1517; **Hoechst Roussel Vet** - Rua: 14 de julho, 525; **Vetmais Produtos Agropecuários** - Av. Calógeras, 784; **Posto Gueno** - Av. Eduardo Elias Zahran, 2269 e **Posto Saito** - Av. Guaicurs, 5720. Em grande parte dos itens levantados não eram fornecidos dados quanto à composição, no rótulo. Na maior parte dos produtos, os solventes são identificados por palavras chaves como: xilol, toluol, solventes, hidrocarbonetos. No item 5.4 são apresentados dados relativos à toxicologia de substâncias encontradas em formulações de tintas e solventes.

Na tabela 5.11 é apresentada a relação dos produtos pertencentes à classe das tintas e solventes levantados no comércio local.

**Tabela 5.11 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe das Tintas e Solventes, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Aguarrás – Sulvinil	Não Contém Álcool-Benzeno e Querosene; <b>Solvente Alifático; Solvente Aromático</b>
Aquacryl Acrílico Semi-brilho	Emulsão Acrílica; <b>Pigmentos Inorgânicos (Dióxido de Titânio); Pigmentos Orgânicos</b> ; Cargas Minerais; Aditivos Surfactantes; Agentes Espessantes; Microbicidas Não-Metálicos
Bona-Prod. P/ Madeira	Resina Sintética; Nitrocelulose; Aditivos; <b>Hidrocarbonetos Aromáticos</b> ; Cetonas; Ésteres; Glico-Ésteres.
Brasilux	<b>Bases de Pigmentos; Solventes</b> ; Aditivos; Resinas; Resinas Alquídicas; Nitrocelulose; Melanina; Epóxi; Poliamida; Poliéster; Pré-Polímero De Isocianato Acrílica.
Cascola-Adesivo de Contato	<b>Solvente Aromático; Solvente Alifático</b> ; Resina Sintética; Borracha Sintética; Adesivos
Cascopex adesivo liq. Transp	Resina Epóxi; Polimercaptano.
Cascorez universal 500 g	Polímero Vinílico; Tensoativos; Plastificantes.
Cola de madeira	Resina Vinílica; Aditivos ( <b>Tensoativos Plastificantes</b> ).
Color Jet azul	<b>Xilol; Toluol</b> ; Cetonas; Ésteres; Pigmentos Orgânicos; Pigmentos Inorgânicos; Aditivos; Resinas Alquídicas.
Color Jet Preto e alumínio alta temperatura	Resina de Silicone; <b>Xilol</b> ; Cetona; Éster.
Color Jet tinta spray 360 mL	Resinas Alquídicas; Xilol; Cetonas; Ésteres; <b>Pigmentos Orgânicos; Pigmentos Inorgânicos; Aditivos</b> .
Colorgin	Resina Acrílica Dissolvida em <b>Hidrocarboneto Alifático</b> e Álcool; <b>Pigmentos de Alumínio c/ Ácidos Graxos; Pigmentos Metálicos(Purpurina)</b> .
Controle de Lixamento	Resinas Alquídicas; <b>Pigmentos; Solventes</b> .
Corante líquido xadrez 50 mL	<b>Pigmentos</b> Dispersantes; Conservantes.
Corante para roupa gaurany 40 g várias cores	Cloreto de Sódio; <b>Corante Direto</b> ; Dispersante.
Dil. Redutor p/ sintético	<b>Hidrocarbonetos Aromáticos; Hidrocarbonetos Alifáticos</b>
Dulit esmalte secagem rápida	Resina Alquídica; <b>Pigmentos Orgânicos; Pigmentos Inorgânicos; Xilol; Naftas; Aditivos; Alumínio</b> .
Duralack-Tinta Spray 240g	Resina Alquídica; Pigmentos Orgânicos e Inorgânicos; <b>Aguarrás; Toluol</b> ; Cloreto de Metileno; Propano; Aditivos; Cores 528, 562, 563 Contém Molibdato ou <b>Cromato de Chumbo</b> .
Durepox (ALBA)	Resina Epóxi; Cargas Minerais; Endurecedor; Poliamida; Cargas Minerais.

**Cont. Tabela 5.11 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe das Tintas e Solventes, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Esmalte Sint.Coralite	Resina Alquídica; <b>Pigmentos Orgânicos; Pigmentos Inorgânicos</b> ; Secantes; Aditivos; <b>Solventes Alifáticos; Aromáticos</b> ; Fluon.
Extravínil complementos linha PVA	Resina a Base de Acetato de Polivinila (PVA); <b>Pigmentos Orgânicos; Pigmentos Inorgânicos</b> ; Cargas Inertes.
Flexite adesivo vedante	Selante a Base de Borracha de Silicone
Frentes e fachadas pintura impermeabilizante	Resina Acrílica; <b>Pigmentos Orgânicos; Pigmentos Inorgânicos</b> ; Cargas Inertes; Aditivos.
Galvacryl fundo para galvanizados	Resina Acrílica; <b>Pigmentos Inorgânico; Xilol; Naftas</b> ; Aditivos
Hydronorth color 18 litros	Polímeros Acrílicos; <b>Solventes Aromáticos; Pigmentos Acrílicos</b> ; Acrilato de Butila; Retardador de Cura; Resina Acrílica Pigmentada de Copolímeros Acrílicos teor de Sólidos na Forma Original 24,8%; Viscosidade de Sistema Copo-Ford.
Impermeabilizante hidronorth	Resina Acrílica; Manômero de Estireno; Acrilato de Butila; AB-9; Veículo Q.S.P; Resina Acrílica Pigmentada de Copolímeros Acrílicos teor de Sólidos na Forma Original 18%.
Lukscolor Latex PVA-Extra	Emulsão Vinílica; Copolímero; <b>Pigmentos Orgânico e Inorgânicos</b> ; Cargas Minerais; Aditivos Específicos; Glicóis; Amoníaco; Água.
Massa plástica Unimassas 500 g	Catalisador; Produto a Base de Peróxido.
Metalprimer aquosos Renner	Resina Estireno; Butadieno; <b>Pigmento Anticorrosivo</b> Livre de Metal Pesado; Cargas; Aditivos.
Querosene búfalo 1 litro	<b>Hidrocarbonetos Saturados 83 - 94%; Hidrocarbonetos Aromáticos 6 - 17%; Hidrocarbonetos Saturados 83 - 94%; Hidrocarbonetos Aromáticos 6 - 17%.</b>
Removedor Búfalo	Mistura de Parafinas (C <sub>9</sub> -C <sub>13</sub> ); Naftalenos; Aromáticos (Maior que C <sub>9</sub> )
Removedor de ceras para pisos 1 litro	Nonil Fenol Etoxilado; Álcool Etílico; Essência; Nonil Fenol Etoxilado; Álcool Etílico; Essência.
Removedor Super globo	<b>Solvente Hidrocarboneto Alifático</b> ; Essência.
Retardador p/ laca	<b>Hidrocarbonetos Aromáticos</b> ; Álcool.
Thinner	<b>Hidrocarbonetos Aromáticos</b> ; Acetatos; Álcool.
Thinner	<b>Hidrocarbonetos Aromáticos; Hidrocarbonetos Alifáticos</b> ; Alcoois; Cetona.
Thinner p/ laca	<b>Hidrocarbonetos</b> ; Éster; Cetona; Álcool; Éter de Glicol
Thinner p/ poliéster	<b>Hidrocarbonetos Aromáticos; Hidrocarbonetos Alifáticos</b> ; Éster; Acetatos
Thinner p/ retoque	<b>Hidrocarbonetos Aromáticos; Hidrocarbonetos Alifáticos</b> ; Alcoois; Cetona; Acetatos.



**Cont. Tabela 5.11 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe das Tintas e Solventes, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Tinta Óleo brilhante	Resina a Base de Poliácido; Polialcool; Óleos Secativos; Pigmentos Ativos e Inertes; Aditivos; <b>Solventes Alifáticos; Solventes Aromáticos.</b>
Tozan Thinner	Acrílico; Ésteres; Cetona; Glicoéteres; <b>Hidrocarbonetos Aromáticos.</b>
Tratamento após cor	Perfume; Metossulfato de Acrílico-Benzalconico; Dicloridrato de Clorexidina; Metilparabeno; Cloreto de Cetrímonio; Tridemacrogol-12; Amodimeticona; Cloreto de Berentrimonio; Espermacete Sintético; Glicerina; Ácido Acrílico Cetosteárilico
Unimassas batida de pedra p/ proteger superfícies metálicas contra ruído	Resina Acrílica; Emulsificantes; <b>Solventes Orgânicos.</b>
Unimassas massa anti-ruído usar como fundo para tintas acrílicas	Resina Alquílica; <b>Solventes Orgânicos;</b> Cargas Minerais; Asfalto Oxidado.
Unimassas massa rápida usada para corrigir leves imperfeições	<b>Solventes Orgânicos;</b> Cargas Minerais; Nitrocelulose; Resina Alquílica.
Varsol 500ml (Esso)	<b>Mistura de Hidrocarbonetos de Petróleo.</b>
Verniz acrílico	Resina Acrílica; <b>Xilol; Toluol;</b> Cetonas; Ésteres; Aditivos.
Wandacar	<b>Pigmentos;</b> Resina Alquílica; <b>Solventes;</b> Aditivos.
Wandacar-Esmalte Sintético	Resina Alquílica (Nitrocelulose); <b>Pigmentos Orgânicos; Pigmentos Inorgânicos; Cromatos; Molibdatos de Chumbo;</b> Solvente Alcôois; Acetatos de Ésteres de Glicol; Ésteres; <b>Hidrocarbonetos Aromáticos; Hidrocarbonetos Alifáticos.</b>
Wandacril-Base Metálica	Resina acrílica; Aceobutirato; <b>Pigmentos; Solventes;</b> Aditivos.
Wandacril-Laca acrílica	Resina acrílica; Aceobutirato; <b>Pigmentos; Solventes;</b> Aditivos
Wandalac	Resina Alquílica; Nitrocelulose; Pigmentos; Solventes; Aditivos.
Xadrez 500 g pó amarelo, vermelho	Óxido de Ferro Sintético.
Xadrez 500 g Pó preto Bayer	<b>Pigmento Composto.</b>
Xadrez 500g pó verde	Pigmento Composto a Base de Phtalocianina
Ypiranga-Wandepoxy	Resina Epoxy em Solução; <b>Hidrocarbonetos Aromáticos;</b> Éters Glicólicos; Ésteres; Cetonas; <b>Solventes;</b> Dióxido de Titânio; <b>Pigmentos Orgânicos e Inorgânicos;</b> Cargas Minerais e Funcionais; Aditivos.

Segundo Schvartsman (1985), os principais produtos perigosos encontrados nas tintas são:

- ✓ Solventes derivados de petróleo e terebentina, inflamáveis e capazes de produzir pneumonias químicas, consequentes à aspiração, além de efeitos neurológicos e sobre o trato gastrointestinal;

- ✓ Resinas geralmente vinílicas e alquílicas, utilizadas para dar propriedades coesivas às tintas. A toxicologia só é evidenciada na ingestão em grandes quantidades, podendo ocorrer distúrbios gastrointestinais.
- ✓ Pigmentos ou corantes, todos potencialmente tóxicos, pois incluem derivados de anilina e muitos metais pesados, como: chumbo, cobre, cádmio, cromo, prata, ferro; Na Tabela 5.12 são apresentados alguns pigmentos que podem ser encontrados nas tintas e seus principais componentes.

Nos Estados Unidos e Europa o emprego de pigmentos à base de cromo e chumbo, na fabricação de tintas, tem sofrido sérias restrições, devido a toxicidade que apresentam quando ingeridos. Nas pinturas interiores são empregados pigmentos amarelos usam-se amarelos orgânicos para evitar-se a possibilidade de ingestão de chumbo ou cromo, por crianças que venham a ingerir pinturas de casa (CEPIS, 2001).

Os dados revelam os riscos que podem advir da aplicação despreocupada ou descarte inadequado de tais produtos.

**Tabela 5.12 - Pigmentos Encontrados nas Tintas e seus Principais Componentes**

<b>Pigmento</b>	<b>Componentes</b>
Alizarina	Dihidroxiantraquinona
Amarelo	Nitroanilina
Amarelo cádmio	Sulfeto de cádmio
Amarelo cassel	Oxicloreto de Chumbo
Amarelo cromo	Cromato de Chumbo
Amarelo de Nápoles	Antimoniato de Chumbo
Amarelo de Paris	Cromo
Amarelo de Turner	Oxicloreto de Chumbo
Amarelo limão	Cromo
Amarelo mineral	Oxicloreto de Chumbo
Amarelo Steimbuhl	Cromo
Amarelo ultramarino Gelbin	Cromo
Azul da Prússia	Ferrocianeto Férrico
Azul de Turnbull	Ferrocianeto Ferroso
Azul Paris	Ferrocianeto Férrico
Branco de Chumbo	Carbonato de Chumbo
Branco de Prata	Carbonato de Chumbo
Branco de Titânio	Dióxido de Titânio
Branco de Veneza	Carbonato de Chumbo + Sulfeto de Bário
Branco de Zinco	Óxido de Zinco
Branco Permanente	Sulfato de Bário
Carmin	Corante de Cochonila
Colcotar	Óxido Férrico
Cristal de Vênus	Acetato de Cobre
Cromo de Limão	Cromo
Laranja	Nitroanilina

**Cont. Tabela 5.12 - Pigmentos Encontrados nas Tintas e seus Principais Componentes**

<b>Pigmento</b>	<b>Componentes</b>
Marron 8	Dióxido de manganês
Ocre	Argila + Óxidos Metálicos (Fe)
Pigmento Preto 14	Argila + Óxidos Metálicos (Fe)
Preto de Fumo	Carvão Amorfo
Terra de Sombra Natural	Terra Natural
Terra de Sombra Queimada	Terra Natural calcinada
Verde Cromo	Cromato de Chumbo + Ferrocianeto Férrico
Verde esmeralda	Óxido de Cromo
Verde Mineral	Arsenito Cúprico
Verde Paris	Acetoarsenito de Cobre
Verde Scheele	Arsenito Cúprico
Verde Schweinfurt	Acetoarsenito de Cobre
Verde Suíço	Arsenito Cúprico
Vermelhão	Sulfeto de Mercúrio
Vermelho	Nitroanilina
Vermelho de Cádmio	Sulfeto de Cádmio
Vermelho de Cromo	Cromato de Chumbo
Violeta	Nitroanilina

FONTE: Schvartsman, 1985.

### 5.3.6 - PRODUTOS DE LIMPEZA

Neste grupo, foram levantados 127 produtos distintos, cujos principais componentes são os surfactantes, agentes que possuem a capacidade de diminuir a tensão superficial da água, que podendo ser agrupados em três categorias: os surfactantes aniônicos, os catiônicos e os não-iônicos. Os sulfatos orgânicos, como o lauril sulfato de sódio, são exemplos de detergentes aniônicos levantados na pesquisa. Os cloretos de amônio orgânicos são exemplos de detergentes catiônicos, que em concentrações elevadas, apresentam ação cáustica e corrosiva. Os surfactantes não-iônicos, glicol e ésteres do glicol (dietilenoglicol, etilenoglicol, polietilenoglicol, acetoglicerídeos), são considerados de baixa toxicidade, mesmo quando ingeridos. Seu uso predominante se dá apenas na formulação de cosméticos e medicamentos, devido ao alto custo (CIT-RS, 1997; Schvartsman, 1980).

Na Tabela 5.13 são apresentadas substâncias que compõem os produtos levantados, informados nos rótulos dos produtos de limpeza dos estabelecimentos comerciais visitados: **Hipermercado Comper** - Av. Ceará, 1553; **Supermercado Carrefour** - Av. Afonso Pena 4909, Shopping Campo Grande; **Extra Hipermercado** - Rua: Maracaju, 1427; **Atacadão – Distribuição, Comércio e Indústria** – Av. Costa e Silva.1517. No item 5.4 são apresentados dados relativos à toxicologia de substâncias encontradas em formulações de produtos de limpeza.

**Tabela 5.13 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos de Limpeza, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Abrilhantador Lav Louça Máq	Copolímero de Bloco Etoxipropoxilado; Álcool Graxo Etoxilado/Propoxilado; Ácido Cítrico; <b>Xilenosulfonato de Sódio</b> ; Hidroxitolueno; Butilado Corante; CI 42090; Água.
Água Sanitária Super Globo	<b>Cloro Ativo</b>
Água Sanitária TAY	<b>Hipoclorito de Sódio; Hidróxido de Sódio</b> ; Cloreto de Sódio e Água.
Ajax - 500ml	Ingrediente Ativo: <b>Linear Alquil Benzeno Sulfonato De Sódio; Ácido Dodecil Benzeno Sulfônico; Formol</b> ; Tensoativo; Perfume; Sequestrante; Corante; Veículo.
Ajax - 500ml	<b>Linear Alquil Benzeno Sulfonato de Sódio</b> ; Álcool Laurico Etoxilado; EDTA; <b>Formol</b> ; Perfume; Corante CI 19140; Corante CI 42090; Água; <b>Hidróxido de Sódio</b> .
Ajax - 500ml	<b>Linear Alquil Benzino Sulfonato de Sódio</b> ; Álcool Láurico Etoxilado; EDTA; <b>Formol</b> ; Perfume; Corante CI 15985; Água; <b>Hidróxido de Sódio</b> .
Ajax (fresh forest) - 500ml	<b>Tensoativo Aniônico</b> ; Sequestrante; Alcalinizante; Preservativo; <b>Corante</b> ; Perfume; Tensoativo Biodegradável.
Ajax (fresh limon) - 500ml	<b>Tensoativo Aniônico</b> ; Sequestrante; Alcalinizante; Preservativo; Corante; Perfume; Tensoativo Biodegradável.
Ajax água sanitária	<b>Hipoclorito de Sódio 2,0 - 2,5% com Cloro Ativo.</b> ; Alcalinizante; Água.
Ajax alvejante fresh	<b>Hipoclorito de Sódio 2,0 - 2,5% com Cloro Ativo.</b> ; Água; <b>Hidróxido de Sódio</b> ; Carbonato de Sódio; Amina; Oxida; Perfume.
Ajax desengordurante	<b>Tensoativo Aniônico; Solvente</b> ; Sequestrante; Alcalinizantes; Perfume; Preservativo; Água.
Ajax festa das flores 500ml (flores do campo)	<b>Hidroxido de Sódio</b> ; Água; <b>Corante CI 42090, Corante CI 19140</b> ; Perfume, <b>Formol</b> ; EDTA; Álcool Laurico Etoxilado; <b>Linear Alquil Benzeno Sulfonato de Sódio; Ácido Dodecil Benzeno Sulfônico de Sódio</b> .
Ajax festa das flores 500ml	<b>Formol</b> ; Tensoativo; Neutralizante; Perfume; Sequestrante; Corante; Veículo.
Ajax fresh lemon 500ml	Sequestrante; Alcalinizante; Preservativo; <b>Corante</b> ; Perfume.
Ajax limpa vidros - 500ml	<b>Lauril Éter Sulfato de Sódio</b> ; Butildiglicol; Álcool Etilico; <b>Formol</b> ; Perfume; EDTA; Corante <b>CI 42090</b> ; Água.
Amaciante de roupas Summer	<b>Tensoativo Catiônico (Composto Quaternário De Amônio)</b> ; Conservante; <b>Corante</b> ; Essência; Água.
Anil líquido Colman 200 mL	<b>Pigmento</b> ; Coadjuvante; Veículo; Perfume; Conservante.
Anil Pedra 90 g	<b>Pigmento</b> ; Coadjuvante.
Anti-tabaco	Essência Marcante Anti-Tabaco; Éter Propileno Glicólico; Éter Dipropileno Glicólico; Isoparafina; Neutralizador de Odores; Extrato De Greentia.

**Cont. Tabela 5.13 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos de Limpeza, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Bom Bril - 500ml	<b>Linear Alquil Benzeno Sulfonato de Sódio</b> ; Tripolifosfato.
Bom bril 500ml clássico	Água; Composição Aromática; <b>Formol</b> ; Álcool Laurico Etoxilado; Álcool Etilico; Butil Glicol; EDTA Tetrassodico; <b>Fosfato Trissodico</b> , Tripolifosfato de Sódio; <b>Linear Alquil Benzeno Sulfonato de Sódio</b> .
Brasso Polidor líquido para metais e cromatos 200 mL	Agente de Polimento; <b>Solvente de Petróleo</b> ; Sabão; Essência.
Brilho max para móveis	Emulsão de Ceras; Silicone; <b>Surfactante</b> ; Fragrância; Espessantes; Perservante; Água.
Citrus Kleen 2 L	<b>Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio</b> À 50% 1,5%; Nonil Fenol Etoxilado; Corante; Essência e Água.
Clorox lemon fresh p/ roupa branca	<b>Hipoclorito de Sódio</b> ; Hidrótopo; Alcalinizante; Estabilizante Ativo; Fragrância; Água.
Comfort c/ clororplus e glicerina	Cloreto de Dialquildimetilamônio; <b>Formaldeído</b> ; Glicerina Octilmetoxinamato; Ác. Graxo; Perfume; Água.
Comfort c/ Colorplus antimofa	Cloreto de Dialquilmetilamônio; <b>Formaldeído</b> ; DM Hidantoina; Ác. Graxo; Iodopropinilbutilcarbamato; Octilmetoxicinamato; Perfume; <b>Pigmento</b> ; Água.
Comfort c\ álcool	<b>Quaternário de Amônio</b> ; <b>Formaldeído</b> ; <b>Surfactante</b> ; Parafina; Perfume; Acidulante; Octil Metoxicinamato; Corante; Etanol.
Confort 500ml anti mofo	Cloreto de Dialquilmetilamonio; <b>Formaldeído</b> ; DMDM Hidantoina; Ácido Graxo; Iodopropinilbutilcarbamato; Octilmetoxicinamato; Perfume; <b>Pigmento</b> ; Água.
Confort 500ml com glicerina	Cloreto De Dialquildimetilamonio; <b>Formaldeído</b> ; Glicerina; Octilmetoxinamato; Ácido Graxo; Perfume; Água.
Confort com Álcool 370ml	<b>Quaternario de Amônio</b> ; <b>Formaldeído</b> ; <b>Surfactante</b> ; Parafina; Perfume; Ácidolante; Octil Metoxicinamato; Corante; Etanol.
Creorvalim desinfetante Orval 100 mL	<b>Ácido Cresílico</b> 22% ; <b>Fenóis</b> 20%.
Desifetante búfalo 750ml	Nonifenol Etoxilado; Óleo de Eucalipto; Acetato de Isobornila; Fixador; Copolímero; <b>Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amonia</b> A 50%-0,58% P/P; Ester Acrílico; Água Desmineralizada.
Desinfetante conc. SUMMER Vitória Natureza e Silvestre	<b>Cloreto de Alquil Dimetilbenzil Amônio</b> (50%) 1,00%; Essência; <b>Formaldeído</b> 37%; Solubilizante; Conservante; Álcool; <b>Bactericida</b> ; Cloreto de N-Alquil; Dimetibenil <b>Amônio</b> ; Nonil Fenol Etoxilado; <b>Corante</b> ; Água.
Desinfetante Búfalo	Nonifenol Etoxilado; Essência; Copolímero Éster Acrílico; Água Desmineralizada; <b>Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio</b> À 50% - 0,58%.
Desinfetante Búfalo Eucalipto 2 litros	<b>Cloreto de Alquil Dimetil Amônio</b> (50%) 0,58%; Nonilfenol Etoxilado; Óleo de Eucalipto; Acetato de Isobornila; Fixador Copolímero Éster Acrílico; Água Desmineralizada.

**Cont. Tabela 5.13 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos de Limpeza, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Desinfetante Búfalo Jasmim 2 litros	<b>Cloreto de Alquil Dimetilbenzil Amônio</b> (50%) 0,58%; Nonilfenol Etoxilado; Essência; Copolímero Éster Acrílico; Água Desmineralizada.
Desinfetante conc. SUMMER	Essência; <b>Formaldeído</b> a 37%; Solubilizante; Conservante; Branco; <b>Bactericida</b> ; IQAMIC QT 50; Água.
Desinfetante Kalipto (BOM BRIL)	<b>Cloreto de Alqui Dimetilbenzil Amônio</b> a 100% - 0,75%; EDTA Tetrassódico; 5-Cloro-2-Metil-4-Isotiazolin-3-One; 2-Metil-4-Isotiazolin-3-One; Copolímero Acrílico; Composição Aromática; Ácido Clorídrico; Água.
Desinfetante PINHO JET 2 litros	<b>Cloreto de Alquil Dimetilbenzil Amônio</b> 50%; Nonilfenol Etoxilado; Essência Amarelo Alim.4; Vermelho Solvente 3; Água.
Desinfetante Scarfim Eucalipto leitoso	<b>Cloreto de Alquil Dimetilbenzil Amônio</b> (50%) 1,00%; Essência de Eucalipto; <b>Cloreto de Alquil Dimetilbenzil Amônio</b> ; <b>Formaldeído</b> ; Dispersão Aquosa de Compolímero Acrílico; Água.
Destac 200 mL para móveis de madeira	Óleo de Linhaça; <b>Solvente de Petróleo</b> e Vegetal; Coadjuvante; Perfume.
Destop	<b>Soda Cáustica</b> ; Cloreto de Sódio; Coadjuvantes; <b>Alumínio</b> ; <b>Pigmento</b> .
Diabo verde 300gr	<b>Hidróxido de Sódio</b> ; Cloreto de Sódio; Nitrato de Sódio; Barrilha; <b>Alumínio</b> ; <b>Corante</b> .
Diabo verde desentope pias	<b>Hidróxido de Sódio</b> ; Cloreto de Sódio; Nitrato de Sódio; Barrilha; <b>Alumínio</b> ; <b>Corante</b> .
Diabo verde limpa forno	Perpeno de Laranja e Limão; <b>Tensoativo Aniônico</b> ; Espessante; <b>Propelente (Propano/Butano)</b> ; Perfume; Água.
Diabo verde limpa forno	<b>Soda Cáustica</b> ; Coadjuvante; Veículo; Perfume.
Fofó amaciante de roupas	<b>Cloreto de Dialquidimetil Amônio</b> ; Ácido Graxo; <b>Formaldeído</b> ; Perfume Corante.
Gelid SANY Bloco sanitário 1 estojo e 1 refil	<b>Dodecilbenzeno Sulfonato de Sódio</b> ; <b>Sulfonato de Sódio</b> ; Glicerina; Perfume; <b>Corante</b> .
Harpic 500ml	<b>Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amonio</b> 80% - 1,88%; Álcool Etoxilado; Hidroxietilcelulose; <b>Hidróxido de Sódio</b> ; Ácido Carboxílicos; <b>Corantes</b> ; Perfume; Água.
Kalipto 750ml	<b>Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio</b> ; EDTA Tetrassodico; 5-Cloro-2-Metil-4-Isotiasolin-3-One; 2-Metil-4-Isotiasolin-3-One; Copolímero Acrílico; Composição Aromática; <b>Ácido Clorídrico</b> ; Água.
Karpex 500 mL	<b>Lauril Sulfato de Sódio</b> ; Alcanolamida; Citrato; Cremor de Tártaro; Água; Conservante; <b>Corante</b> ; Perfume.
Lava louças gel care Aloe vera 500 mL K&M 0800-557004	<b>Ácido Dodecilbenzeno Sulfônico</b> ; <b>Hidróxido de Sódio</b> ; <b>Trietanolamina</b> ; EDTA; Alquilpoliglucosídeo; Cocoamido Propil Bataína; <b>Hipoclorito de Sódio</b> ; <b>Formaldeído</b> ; Hidroxietil Celulose; Corante; Extrato de Aloe Vera; Essência; Água.

**Cont. Tabela 5.13 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos de Limpeza, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Lava louças Ipê Clear 5 L	<b>Alquil Benzeno Sulfonato de Sódio</b> ; Sais Inorgânicos; Sequestrante; Coadjuvante; Preservativo; <b>Corante</b> ; Perfume; Água; Tensoativo Biodegradável.
Lava roupa Woolite pré-lavagem	Tensoativos não Iônicos; Tensoativos Aniônicos; Coadjuvantes; Branqueadores Óticos; Perfume; Conservante; Água; <b>Tensoativos não Iônicos</b> ; <b>Tensoativos Aniônicos</b> ; Coadjuvantes; Branqueadores Óticos; Perfume; Conservante; Água.
Lava roupas Ola 500 mL	<b>Lauril Éter Sulfato de Sódio</b> ; <b>Dodecil Benzeno Sulfonato de Sódio</b> ; Água; EDTA; Sulfossuccinato de Sódio; <b>Fosfato Monossódico</b> ; Coco Dietanolomida; Cloreto de Sódio; Uréia; <b>Formol</b> ; Perfume; <b>Hidróxido de Sódio</b> .
limador desinfetante	<b>Quaternário de Amônio</b> 80% - 0,027%; Éter Glicólico; Sequestrante; <b>Sulfactante não Iônico</b> ; Coadjuvantes ; Acidulante; Perfume; Água.
Limpa forno- ação lar	Hidróxido de Potássio; Tripolifosfato de Sódio; Silicato de Sódio Alcalino; <b>Hidróxido de Sódio</b> ; <b>Ácido Sulfônico Linear</b> ; Água Deionizada.
Limpa Forno EASY OFF	<b>Soda Caústica</b> ; Espessante; Dióxido de Titânio; Óleo de Menta; Água; Perfume; <b>Lauril Sulfato de Sódio</b> ; Alcanolamida; Citrato; Cremor de Tártaro; Água; Conservante; Corante; Perfume.
Limpa forno microondas	Ricinoleato de Sódio; <b>Tensoativo Aniônico</b> ; Espessante; Coadjuvante; Conservante; Água Desmineralizada.
Limpa Tapetes 500 mL	<b>Dodecil Benzeno Sulfonato de Sódio</b> Linear Biodegradável; <b>Tensoativo Não Iônico</b> ; Solubilizante; Veículo; Conservante; Perfume.
Limpador multi-uso 250 mL	Mistura de Tensoativos; Desengraxante; Alcalinizante; <b>Corante</b> ; Essência; Água Deionizada; <b>Tensoativo Aniônico</b> ; Sais Inorgânicos; Diluente Qsp.
Limpador multi-uso 250 mL	Mistura de Tensoativos; Desengraxante; Alcalinizante; Corante; Essência; Água Deionizada.
Limpol Gel lava louça anti-bactéria	<b>Linear Alquil Benzeno Sulfonato de Sódio</b> ; Trietanolamina; Alquilpoliglucosídeo; <b>Lauril Éter Sulfato de Sódio</b> ; Coco-Amido Propil Betaina; <b>Formol</b> ; EDTA Tetrassódico; Álcool Etílico; Tridosan; Cloreto de Sódio; <b>Corante CI 45170 E CI 19140</b> ; Composição Aromática; Água.
Lysoform bruto 1000ml	Soluto de Formaldeído (Farm. Bras.); <b>Formol</b> 37%; N- <b>Dodecil Benzeno Sulfonato de Sódio</b> Grau Técnico, (Sol, A 12%); Essencia De Eucalipto; Água.
Lysoform spray 300 mL	<b>Cloreto de Lauril Dimetil Benzil Aniônico</b> ; <b>Formaldeído</b> ; Essência; Álcool Etílico; Butano.
Lysol - 500ml	<b>Quaternario de Amonio</b> 80% - 0,027%; <b>Quaternario de Amonio</b> 50% - 0,172%; Água; Perfume; Acidulante; Coadjuvantes; <b>Sulfactante Não Iônico</b> ; Sequestrante; Eter Glicolico.

**Cont. Tabela 5.13 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos de Limpeza, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Lysol Bactericida 500 mL	<b>Quaternário de Aniônico</b> 80% 3,26%; <b>Surfactante Não Iônico</b> ; Carbonato; Bicarbonato de Sódio; Corantes; Perfume; Água.
Lysol Bactericida 500 mL	<b>Quaternário de Amônio</b> 80% - 0,027%; Éter Glicólico; Sequestrante; <b>Surfactante Não Iônico</b> ; Coadjuvantes; Acidulante; Perfume; Água.
Marine fresh cor CI 42051	Componente Tensoativo Não Iônico; Isotiazolina; Cor CI 42051.
Multi-uso UAU!desengordura	<b>Tensoativo Catiônico</b> ; <b>Tensoativo Não Iônico</b> ; Alcalinizantes; Fragância; Preservante e Água.
Muti-uso uau! 500ml	<b>Tensoativo Catiônico</b> ; <b>Tensoativo Não Iônico</b> ; Alcalinizantes; Fragrância; Preservante; Água.
Naftalina Sanix 50 g 30 unid	<b>100% Naftalina</b>
New Kim coco liq.	<b>Benzeno Sulfonato de Sódio</b> ; <b>Lauril Éter Sulfato de Sódio</b> ; Sequestrante; Coestruturador; Agente Dispersante; Essência; Preservante.
NUGGET 60 mL	Polímero; Veículo Coadjuvante; Conservante; <b>Corante (Morrón Ou Preto)</b> ; Cera.
NUGGET camurça	<b>Lauril Sulfato de Sódio</b> ; Solubilizante; Éter Glicólico; Coadjuvantes; Conservante; Perfume; Veículo.
NUGGET pasta cremosa 70 g	Ceras Naturais e Sintética; <b>Solvente de Petróleo</b> ; Coadjuvante; Carbomer; Silicone; Corante; Veículo; Conservante.
NUGGET renov cor SPRAY	Álcool Etilico; <b>Corante</b> ; Formiato Sódico; Dispersante; Butano/Propano.
NUGGET renovador de cor	<b>Lauril Sulfato de Sódio</b> ; Solubilizante; Éter Glicólico; Coadjuvantes; Conservante; Perfume; Veículo; Álcool Etilico; Corante; Formiato Sódico; Dispersante; Butano/Propano.
Óleo de Peroba	Óleo Mineral e Vegetal; Solvente Mineral e Vegetal; Aromatizante.
Óleo Singer multi- uso	Não Apresenta Composição.
Pato limpa limo 500 mL	<b>Hipoclorito de Sódio</b> 2%; Decil Amina Oxida; Octil <b>Sulfonato de Sódio</b> ; Carbonato de Sódio; <b>Hidróxido de Sódio</b> ; Água; Perfume.
Pato purific 500ml	Formaldeido; Ácido Cítrico; Hidroxi Etil Celulose; EDTA Tetrassodico; <b>Lauril Sulfonato de Sodio</b> ; Água; Perfume; Corante.
Pinho Bril lavanda 500 mL	<b>Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio</b> a 100% - 075%; <b>Cloreto de Cetil Trimetil Amônio</b> ; Nonifenol Etoxilado 10 Moles De OE; Éter N <sub>2</sub> Butílico Do Dipropileno Glicol; EDTA Tetrassódico; Hidroxietil Celulose; <b>Formol</b> ; <b>Corante CI 51319</b> ; Comp. Aromática; Água.
Pinho Kleen 2 litros	<b>Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio</b> a 50% 0,6%; Solubilizante; Dispersante; Aromatizante; <b>Corante</b> ; Água.
Pinho Sol	Orto-Benzil para Clorofenol 0,75%; <b>Formol</b> 37%.



**Cont. Tabela 5.13 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos de Limpeza, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Pinho Sol 500 mL	Orto-Benzil; Paraclorofenol 0,75%; Água; <b>Formol</b> ; Sabão; Óleo de Pinho; Solvente; <b>Sulfato de Sódio</b> ; EDTA; Corante;.
Pinho sol 500ml extrato de folhas	Água; <b>Formol</b> ; Sabão de <b>Trietanolamina</b> ; Álcool Etilico; Perfume; EDTA; Corantes <b>CI 19140 e CI 42190</b> ; Orto-Benzil Para-Clorofenol 0,90%.
Pinho Sol Limão 1 L	Orto-Benzil Para Clorofenol 0,90%; Água; <b>Formol</b> ; Sabão de <b>Trietanolamina</b> ; Álcool Etilico; Perfume; Corantes <b>CI 42090 e CI 19140</b> Artificiais de Limão.
Pinho Urca 900 mL	<b>Quaternário de Aniônio</b> 50% - 2%; <b>Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Aniônio</b> ; <b>Tensoativo Não Iônico</b> ; Solvente; Sequestrante; Corante; Água.
Plush (sensações)	<b>Tensoativo Catiônico</b> ; Conservante; <b>Corante</b> ; Coadjuvante; Fragrância; Água.
Poliflor 500 mL lustra móveis	Silicone; Cera Sintética; <b>Surfactantes Não Iônicos</b> ; Carbomer; Conservante; <b>Solvente de Petróleo</b> ; Perfume; Água.
Poliflor lustra móveis 200 mL liq	Ceras Naturais e Sintéticas; Silicone; <b>Solvente de Petróleo</b> ; Veículo Emulsificante; Perfume; Conservante.
Pré lavagem Kiko 0800-550767	<b>Surfactantes Não Iônicos</b> ; <b>Surfactantes Catiônicos</b> ; Coadjuvante; Conservante; Veículo; Perfume.
Resolv pré-lavagem 500 mL	<b>Tensoativos Não Iônicos</b> ; <b>Tensoativos Catiônicos</b> ; Coadjuvantes; Veículo; Perfume.
Sabão em pó biju	<b>Tensoativo Aniônico</b> ; Alcalinizante; <b>Fosfatos</b> ; Coadjuvantes; Sais Inorgânicos; Branqueador Óptico; Perfume; Pigmento; Enzima; Água.
Sabão em pó Roma	Óleo de Coco de Babaçu; <b>Hidróxido de Sódio</b> ; Sulfato de Sódio; Perfume.
Sabão em pó Yes	<b>Alquil Benzeno Sulfonado de Sódio Linear</b> ; Carbonato de Sódio; Tripolifosfato de Sódio; Sulfato de Sódio Anidro; Silicato de Sódio; Derivado de Diesteril Bifenil; Pigmento Azul <b>CI 74160</b> ; Enzimas Proteolíticas; Carboximetil Celulose; Perfume; Água.
San pic 500ml primavera	Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio; <b>Tensoativo Não Iônico</b> ; Coadjuvantes; Veículo; Perfume; Corante.
Sanix Pedra Sanitária	<b>Naftaleno</b> 99,49%; Essência; Corante.
Sapólio Radium 300 g Cloro	Dicloroisocianurato de Sódio; <b>Tensoativo Aniônico</b> ; Alcalinizante; Agente Abrasivo; Agente de Branqueamento; Essência.
Sapólio Radium 300 mL Bom Bril	<b>Linear Alquilbenzeno Sulfonato de Sódio</b> ; <b>Tensoativos Aniônico</b> ; <b>Tensoativos Não-Iônico</b> ; Espessante; Alcalinizante; Abrasivo; Conservante; Essência; Veículo.
Sapólio Radium 300g Pinho	<b>Linear Alquilbenzeno Sulfonato de Sódio</b> ; <b>Tensoativo Aniônico</b> ; Alcalinizante; Agente Abrasivo; Corante; Essência.

**Cont. Tabela 5.13 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos de Limpeza, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Sapólio Radium Pedra	Quartzito; Quartzitoindustrial; Óleo de Coco de Babuçu; <b>Hidróxido de Sódio</b> ; Silicato de Sódio Alcalino.
Seen Secador abrillantador lavagem de louça em máquina	Copolímero de Bloco Etoxipropoxilado; Álcool Graxo Etoxilado/Propoxilado; Ácido Cítrico; <b>Xilenosulfonato de Sódio</b> ; <b>Hidroxitolueno</b> ; Butilado Corante; <b>Cl 42090</b> ; Água.
Semorin Spray Orval 150 mL tira manchas de gordura	<b>Hexano</b> ; Inertes.
Semorin tira ferrugem 50 mL orval	<b>Ácido Oxálico</b> e Água
Soda cáustica	<b>Soda Cáustica</b> em Escamas 96/98% NaOH
Soda cáustica ( Inglesa )	<b>Soda Cáustica</b>
Solução Desingraxante	<b>Hidrocrbonetos Aromáticos; Hidrocarbonetos Alifáticos.</b>
Super Cândida	<b>Hipoclorito de Sódio</b>
Super Clean 1 litro	<b>Peróxido de Hidrogênio</b> ; Tripolofosfato de Sódio; Nonil <b>Fenol</b> ; Etoxilado; Alquilpoliglicosídeos; Ác. Etidronico; Veículo.
Tom Bom 60 mL	Emulsão de Carnaúba; Dispersão Acrílica; Poliuretano Aquoso; Essência; <b>Formol</b> ; Bensimidazol; Água.
Ultra clin para máquina lavar louça	Metassilicato de Sódio; Sequestrante; Alcalinizante.
Veja (vidrex cristal) - 500ml	<b>Lauril Éter Sulfato de Sódio</b> ; <b>Tensoativo Anônico</b> Fluirado; Nonil Fenol Etoxilado; Éter Glicólico; Álcool Etilico; Perfume; Água.
Veja (vidrex) - 500ml	<b>Lauril Éter Sulfato de Sódio</b> ; Éter Glicólico; Álcool; Hidróxido de Amônio; Tetrapirofosfato de Potássio; Corante; Água.
Veja 1000ml lavanda	Nonil Fenol Etoxilado; <b>Quaternario de Amônia</b> ; Hidroetilcelulose; EDTA; Corantes; Perfume; Água.
Veja desengordurante 500 mL	<b>Lauril Éter; Sulfato de Sódio</b> ; Ácido Cítrico; Álcool Graxo Etoxilado; Éter Glicólico; Água; Perfume.
Veja limpador concentrado - Perfume floral para toda limpeza 500 mL	<b>Dodecil Benzeno Sulfonato de Sódio</b> Linear Biodegradável; Tensoativo Não Iônico; Resina Acúlica; Sabão de Coco; Éter Glicólico; Água; Perfume; Conservante.
Veja limpeza pesada	<b>Dodecil Benzeno Sulfonato de Sódio Linear</b> Biodegradável; Tensoativo Não Iônico; <b>Fosfato Trissódico</b> ; <b>Tolueno Sulfonato de Sódio</b> ; Sequestrante; Hidroxiltilcelulose; Corante; Éter Glicólico; Álcool; Água; Perfume; Conservante.
Veja Vidrex 500ml	<b>Lauril Eter Sulfato de Sódio</b> ; Eter Glicólico, Álcool; Hidroxido de Amônia; Tetrapirofosfato de Potássio; Corante; Água.
Veja Vidrex Crital 500ml	<b>Lauril Éter Sulfato de Sódio</b> ; <b>Tensoativo Aniônico</b> Fluorado; Água; Nonil Fenol Etoxilado; Éter Glicólico; Álcool Etilico; Perfume.

**Cont. Tabela 5.13 - Relação dos Produtos Levantados no Comércio de Campo Grande/MS, Pertencentes à Classe dos Produtos de Limpeza, e seus Respectivos Componentes Químicos.**

<b>Produto</b>	<b>Composição</b>
Vida macia	<b>Composto Quaternário de Amônio</b> ; Cloreto de Cetil Trimetil Amônio; <b>Cloreto de Dialquil</b> ; <b>Dimetil Amônio</b> ; Cloreto de Benzocônio; Perfume; Hidroxietil Celulose; Ácido Nítrico; Silicone; Álcool Etilico; Água.
Vida macia 1000ml	<b>Cloreto de Cetil Trimetil Amônio</b> ; Cloreto de Benzalconio; <b>Composto Quaternario de Amônio</b> ; Perfume; Hidroxietil Celulose; Ácido Cítrico; Silicone; Álcool Etilico; Água.
Vida macia lava roupas inf.	<b>Lauril Sulfato de Sódio</b> ; Nanil Fenol Etoxilado 9,5 Moles de Óxido D-Eteno; Ácido Dodecil Benzeno; Sulfônico; <b>Hidróxido de Sódio</b> ; Propilenoglicol; <b>Tri-Polifosfato de Sódio</b> ; Alquilpoliglicosídeo; Uréia; Hidroxietil Celulose Derivado Do 4,4; Diestirilobifenil; Clorometil; Isotiasolinona; <b>Corante</b> ; Essência; <b>Trietanolamina</b> ; <b>Hipoclorito de Sódio</b> ; Água.
X – 14 tira limo 500 mL	<b>Hipoclorito de Sódio</b> 1,0% Mínimo; <b>Hidróxido de Sódio</b> ; Óxido de Amina; Silicato de Sódio; Perfume.
X –14 desengordurante 500 mL	<b>Hidróxido de Aniônico</b> ; TEA; Álcool Etoxilado; Etileno Glicol; Monobutil Éter; <b>Dodecilbenzenosulfonato de Sódio</b> ; Água; Fragância.

É importante salientar, ainda, a presença de outros compostos perigosos nos produtos de limpeza, como cloro, soda caústica, soluções fenólicas, formaldeído e ácido oxálico. Trata-se de produtos corrosivos e tóxicos, cuja utilização deve ser cuidadosa, para evitar-se graves danos à saúde. Entretanto, quando presentes, os alertas sobre tais perigos aparecem discretamente nos rótulos dos produtos (Schvartsman, 1980).

### 5.3.7 - LÂMPADAS

Muitos produtos, como as lâmpadas, não apresentam nos rótulos de suas embalagens informações sobre as especificações dos seus componentes químicos. A literatura existente classifica as lâmpadas em três grupos: as fluorescentes, as de vapor de mercúrio e as de vapor de sódio (Jardim *et al*, 1995).

Quanto às quantidades de mercúrio utilizado nas lâmpadas de fabricação da empresa Philips, um representante da indústria informou, através de e-mail (eduardo.koike@philips.com) que as mesmas estão em conformidade com normas: Internacionais (IEC) e Nacionais (ABNT), apresentando a seguinte composição:

- 1) As lâmpadas de descarga de alta pressão, a vapor de mercúrio, HPL-N, nas potências de 80, 125, 250 e 400W possuem internamente uma quantidade inferior a 20 miligramas de mercúrio (0,02g Hg).
- 2) As lâmpadas de descarga de alta pressão, a vapor de sódio, SON, nas potências de 70, 250 e 400W possuem internamente uma quantidade inferior a 20 miligramas de amálgama de mercúrio (0,02g HgNa).
- 3) As lâmpadas fluorescentes de fabricação nacional, TL, nas potências de 15, 16, 20, 30, 32, 40, 65 e 110W possuem internamente uma quantidade inferior a 10 miligramas de mercúrio (0,01g Hg).

O mesmo representante daquela empresa de lâmpadas informou, ainda, telefones de contato de empresas recicladoras, a APLIQUIM (19) 3884-7184 e CAVO (41) 843-3123. Quanto à intenção de contribuir com a coleta dos dispositivos descartados, não há interesse por parte da empresa que, ainda assim, está certificada com a ISO 14000. A atitude da referida empresa reforça a necessidade do poder público adotar medidas urgentes para disciplinar o descarte das lâmpadas, principalmente, as fluorescentes e compactas de mercúrio, tendo em vista o incentivo que a mídia tem dado à aquisição das mesmas, decorrente do racionamento de energia. A alternativa seria aplicar leis que incentivassem as indústrias a reduzirem ao mínimo os teores de mercúrio e, ao contrário da Resolução CONAMA 257/99, obrigasse as mesmas a receber de volta os produtos usados, assumindo os custos de campanhas educativas, instalação e manutenção de postos de coletas, frete, reciclagem e disposição final adequada.

### **5.3.8 - MEDICAMENTOS**

Apesar de o grupo de medicamentos ter sido abordado apenas no levantamento de produtos veterinários, o presente trabalho não poderia deixar de destacar, novamente, a importância de gerenciar adequadamente este grupo de produtos e seus resíduos, presentes em todos os lares, em proporções variadas e, na maioria das vezes, descartados sem qualquer precaução e responsáveis por 48% das intoxicações.

### **5.3.9 - NBR 10004**

A NBR 10004 apresenta uma lista de substâncias que conferem periculosidade aos resíduos. Algumas dessas substâncias foram encontradas em produtos levantados, e são apresentadas na Tabela 5.14.

**Tabela 5.44 - Substâncias Levantadas no Comércio Local, que Conferem Periculosidade aos Resíduos Conforme a NBR 10004**

<b>Substâncias Encontradas</b>	<b>Produtos</b>
Ácido cresílico	Creorvalim desinfetante.
Anidrido Maleico	Bloqueador solar Coppertone Kids.
Cresóis	Creolina Pearson.
Cromatos	Wandacar – esmalte sintético.
Fenacetina	Creme para Permanente Afro & Natural.
Fenóis	Creolina Pearson, Creorvalim desinfetante.
Formaldeído	Comfort, Creme para permanente Afro & Natural, Desinfetante Summer, Desinfetante Scarfim, Fofó amaciante, Lava auto Walfran, Lava louças gel care, Limpa pneu Walfran, Lysoform spray, Pato purific.
Fosforotioato	Ferra cupim.
Naftalenos	Sanix pedra sanitária, Removedor Búfalo.
Resorcinol	Belle Collor, L'oreal Paris Fera, L'oreal Imédia.
Tolueno (Toluol)	Esmalte risque, Fortalecedor para unhas, L'oreal paris feria, Color jet azul, Duralak – tinta, Verniz.
Xilol	Color Jet Azul, Color Jet Preto, Dulit esmalte, Galvacryl fundo para galvanizados, Verniz acrílico.

### **5.3.10 - OS RESÍDUOS DOMÉSTICOS PERIGOSOS E A LEGISLAÇÃO**

A importância do ambiente tem sido traduzida em uma legislação avançada, porém, poucas pessoas pautam conscientemente seu cotidiano nos critérios do desenvolvimento sustentável. Na realidade brasileira, o poder público encontra-se dividido em duas grandes vertentes: em um, as políticas públicas atuam efetivamente para a proteção ambiental; e no outro, é incapaz de convencer os indivíduos e empresas a seguirem a legislação ambiental (Vieira, 1995).

Apesar do controle sobre a comercialização e importação de produtos perigosos envolver diversos órgãos como, Procon, Vigilância Sanitária e IBAMA, o descarte de tais produtos, tem sido ignorado por tais órgãos, acarretando riscos à população. Os órgãos públicos têm atuado de forma desarticulada, tornando as ações ineficazes e de efeito pontual. Como foi constatado através do presente trabalho, muitos dos produtos pesquisados não apresentam informações claras a respeito de sua composição química e seus possíveis efeitos nocivos à saúde e ao ambiente, como determinam as leis de proteção ao consumidor.

Constatou-se ainda, que as indústrias não têm atuado satisfatoriamente na busca por soluções visando o correto gerenciamento dos resíduos gerados por seus produtos, potencialmente perigosos. Tal postura tem implicações diretas sobre a poluição ambiental, que interfere diretamente na saúde humana. Observa-se assim um vazio na legislação, já vivenciado por outros países, onde a autorização para produzir está separada da autorização para eliminar rejeitos, desvinculando-se o rejeito de seu produtor. Sem dúvida um aspecto que necessita urgentemente ser modificado (Machado, 1995).

Nos rótulos de todos os produtos levantados não havia indicações claras quanto aos riscos envolvidos em seu emprego ou descarte, o que claramente diz respeito às leis brasileiras de defesa do consumidor.

#### **5.4 PERICULOSIDADE DOS RESÍDUOS**

Apesar dos diversos trabalhos técnicos já publicados, em torno da toxicologia de substâncias comuns no meio doméstico, tais informações ainda não ocasionaram a efetiva precaução na ocorrência de doenças e danos ao ambiente. Contudo, este é um ramo da ciência que tende a crescer, e a se incorporar na vida da população rotineiramente.

Existe, ainda, uma lacuna de conhecimento quanto à dinâmica que determinadas substâncias podem ter no ambiente natural, uma vez que os estudos, disponíveis referem-se a dados pontuais e não consideram o ecossistema como um todo, bem como o efeito sinérgico de determinadas substâncias.

A seguir são listadas algumas informações referentes aos danos que podem ser desencadeados por substâncias presentes em alguns dos produtos levantados.

- ✓ Acetona - Solvente orgânico absorvido principalmente via respiratória; menor grau por via digestiva, pele. Meia-vida: ingesta 3-5 horas; via inalatória 4 horas; em superdosagem 25-31 horas. Toxicidade adultos ingesta: 10-20 mL usualmente não causa sintomas; dose tóxica aproximadamente 50 mL. Crianças: ingesta 2-3 mL/Kg é considerada tóxica. Efeitos Clínicos: Ingesta: em superdosagem ocorre quadro de depressão similar à intoxicação alcoólica (pode haver excitabilidade inicial), sedação, confusão mental, fala arrastada, ataxia, parestesia, cefaléia, fraqueza muscular, dificuldade respiratória. Náuseas, vômitos, sensação de queimação no trato digestivo, eritema e erosão na faringe, gastrite, tosse, irritação bronquial. Odor de acetona na

respiração. Hiperglicemia, cetonemia, alterações metabólicas. Casos severos: depressão respiratória, coma, convulsões (CIT-RS, 1997). Segundo Larini (1997), nas exposições a longo prazo, pode-se observar eczemas, faringites, bronquites, obnubulação e desmaio. Encontrada em alguns removedores de esmalte e como constituinte de algumas tintas.

- ✓ Ácido Benzóico – Irritante moderado para olhos e mucosas (Budavari, 1989). – Encontrado em produtos como: Moderador Solar Sundown FPS-4, Plax Colgate Kids, Sundown FPS 20.
- ✓ Ácido Cítrico – Agente sequestrante, remove metais traço (Budavari, 1989). Encontrado em Cosméticos: Banana Boat, Pele Morena; Henna Natural 50g; e Produtos de Limpeza: Abrilhantador Lav Louça Máq, Pato purific, Seen Secador abrilhantador lavagem de louça em máquina, Veja desengordurante.
- ✓ Ácido clorídrico – Fortemente corrosivo. Produz necrose de coagulação de contato (CIT-RS, 1997). Presente no Desinfetante Kalipto.
- ✓ Ácido oxálico – Branqueador, limpador de metais, removedor de ferrugem, remoção de tinturas. É um irritante da pele e mucosas, mas seus principais efeitos tóxicos são observados após ingestão. O quadro tóxico inia-se por intensa irritação digestiva com hipotensão e colapso circulatório nos casos mais graves (Schvartsman, 1980). Ácido tóxico, absorvido principalmente por ingesta; também por inalação e pele. Toxicidade: dose letal: em adultos 5-30 gramas. Efeitos clínicos/ingesta: irritação e corrosão do trato digestivo, lesões graves em alta concentração (5-10% considerada baixa concentração). Náuseas, vômitos, dor, possível obstrução de vias respiratórias. Início rápido de tremores musculares, tetania, convulsões, arritmias cardíacas, profunda hipocalcemia, choque. Insuficiência renal aguda por deposição de cristais de oxalato de cálcio. Contato: irritação, queimaduras. Inalação: dor, tosse, obstrução respiratória, pneumonia química, edema pulmonar (CIT-RS, 1997). Composto presente no Semorim tira ferrugem.
- ✓ Ácido Tioglicólico e tioglicolatos – Podem ocasionar, em contato com a pele, eritema, edema, formação de bolhas e hemorragias sub-cutâneas. Em contato com os olhos podem produzir conjuntivite intensa (Schvartsman, 1980). Presente no Depilsan aerosol.
- ✓ Água oxigenada – Peróxido de hidrogênio, dióxido de hidrogênio e hidroperóxido – Absorção oral reduzida. Decompõem-se rapidamente. Toxicidade: concentrações

acima de 3%, efeitos irritativos moderados. Exposição a concentrações superiores a 10% lesões corrosivas (CIT-RS, 1997). Pode determinar irritação da mucosa, com sialorréia, disfagia, dores retroesternais e abdominais, náuseas, vômitos e diarreia. Em contato com os olhos determina conjuntivite intensa, podendo evoluir para graves lesões da córnea. Está presente nos produtos: Creme para permanente Afro & Natural; Loção reveladora; Massa plástica unimassa; Super clean.

- ✓ Álcool etílico – A ingestão do etanol é seguida de rápida absorção gastrointestinal provocando vários níveis de depressão do SNC e alterações comportamentais. O álcool etílico é tóxico para todos os sistemas do organismo, porém os órgãos alvo são o fígado; sistema nervoso central e periférico; músculo cardíaco e aumento da incidência de infecção respiratória (CIT-RS, 1997). Foi levantado em produtos de limpeza como: Bombril; Pinhosol; Vida macia.
- ✓ Aminofenol – Substância que contribui para evolução de doenças, como por exemplo, hipertensão primária para fracasso de rim, golpe e doença de coração coronária ou artrite reumática para anemia, doença cardiovascular e doença de rim (Hegedus, 2000). Apresenta ainda risco de câncer (Yangl; Kulkarni, 2000). Foi relatado dos produtos: L'oreal Imédia e L'oreal Paris fêria.
- ✓ Amitraz - Rápida absorção, metabolização e eliminação; toxicidade moderada em animais. Humana: relato de óbito com 6 gramas em adulto. Na ingesta, os principais efeitos são depressão do SNC e respiratória, bradicardia, hipotensão. Gastro-intestinais: náuseas vômitos, diminuição do peristaltismo intestinal. Hipotermia. Com solvente derivado de petróleo possível pneumonia química (CIT-RS, 1997). Foi levantado no: Bovitreg carrapaticida; Charmdoc carrapaticida; Triatox.
- ✓ Amônia A maioria, mas não todas, membranas de células animais são permeáveis a  $\text{NH}_3$ , que é a forma neutra, minoritária, de amônio que está em equilíbrio com a forma carregada  $\text{NH}_4^+$  (Marcaggi, Coles, 2001). Presente no rótulo dos produtos: Koleston Wella; L'oreal paris feria; Veja.
- ✓ Amônio Quaternário – Os amônios quaternários são, na maioria, citotóxicos. Podem representar um papel importante em danos e desordens de superfície oculares (Debbasch *et al*, 2001). Estão presentes em: Condicionador, Creme Hidratante Permanente afro; Creme para permanente afro; Henna natural; Koleston (mechas) Wella; L'oreal Imedia; L'oreal paris feria; Tennys pé Baruel; Pipi dog; Sanol; Amaciante roupas Summer; Citrus Kleen; Comfort; Desinfetante Summer,



Desinfetante Búfalo; Desinfetante Kalipto, Pinho Jet; desinfetante Scarfim; Fofó amaciante; Kalipto; Limador desinfetante; Lysol bactericida, Pinho bril lavador; Pinho Kleen; San pic; Veja; Vida macia.

- ✓ Anilina (utilizada na indústria química: fabricação de pigmentos (tintas, plásticos, indústria farmacêutica), fenacetina e a acetanilida) – Age no sistema nervoso central, manifestado por um período de excitação eufórica, seguida de cefaléia e vertigens. Podem ocorrer convulsões, principalmente em crianças. Ocasionalmente, transtornos na marcha e na palavra, arreflexia, sonolência, coma, cianose, vômitos, palpitações, dispnéia, midríase e convulsões (Larini, 1997). Presente na: Koleston Wella; Creme para Permanente Afro & Natural.
- ✓ Asfalto – alcatrão de petróleo, betumen, betumen de petróleo, piche, piche mineral presente em formulações de algumas tintas e vernizes. Mistura complexa de hidrocarbonetos de uso principalmente em pavimentações e impermeabilizações, considerado de baixa toxicidade em decorrência da alta viscosidade, baixa volatilidade e insolubilidade em meio aquoso. Intoxicação Aguda: inalação/Exposição: vapores e fumos são irritantes para os olhos, trato respiratório e pele (CIT-RS, 1997). Encontrado na Unimassas – massa anti-ruído.
- ✓ Benzeno - Produz anemia aplásica e leucemia (CIT-RS, 1997). É tóxico quando introduzido no organismo por qualquer via, porém, a intoxicação comumente ocorre por inalação dos vapores, seguida pelas vias: oral e dérmica. Produz marcada depressão do sistema nervoso central. A tolerância dos indivíduos expostos ao benzeno pode ser satisfatória durante um período de tempo mais ou menos longo. Apresenta inclusive um certo estado de euforia com desconhecimento do perigo. Ocorre então o aparecimento de estado de fadiga desproporcional com o esforço físico, associado a uma palidez dos tegumentos e dispnéia. Observam-se ligeiros transtornos digestivos e, no caso das mulheres existem transtornos da menstruação (Larini, 1997). Presente em alguns produtos automotivos, na aguarráz, na gasolina e em determinados produtos de limpeza.
- ✓ Benzoato de benzila – Na pele tem absorção reduzida, mas seu uso excessivo pode causar efeitos sistêmicos. Por ingestão é absorvido no trato gastro-intestinal. A dose de 1g/kg causa convulsões. Efeitos clínicos Ingestão: irritação de mucosas, náusea, vômitos, diarreia. Em superdosagem pode ocorrer cefaléia, estimulação do SNC, convulsões, dispnéia, colapso circulatório, retenção urinária. Contato: irritante de

olhos, mucosa, pele, especialmente se houver ferimentos. Há relatos de efeitos sistêmicos decorrentes de excessivo uso tópico (CIT-RS, 1997). Foi encontrado nos produtos: Matacura sabonete; Sarnicida sabonete medicinal.

- ✓ Butano (derivado de petróleo, usado como gás combustível - gás de cozinha, produto intermediário na fabricação de gasolina, em sistemas de refrigeração, como propelente) hidrocarboneto alifático. Sonolência, narcose, depressão respiratória, arritmias. Inflamável e explosivo 2 a 8% no ar (CIT-RS, 1997). Presente no: Matacura sabonete; sarnicida sabonete medicinal; Depilsan aerosol; School; Tenys pé Baruel; Autan classic; Ferra Cupim; Pearson Ungüento; Raid Protector; Repelex Spray; Rodasol inodoro; Rodasol spray; 3M Silicone; 3M Mult; Gran Prix; White Lithen Grease; Diabo verde limpa forno; Lysoform spray; Nugget renovador de cor.
- ✓ Butilhidroxitolueno (BHT) - Tóxico a células epiteliais pulmonares de ratos (Thompson; *et al*, 2001). Foram observados, ainda, efeitos na tireóide e hematológicos, em um estudo de alimentação com ratos (90-dias) (Leclercq *et al*, 2000). Substância presente no: Bronzeador Sol de Verão; Cenoura e Bronze; Creme para Permanente Afro & Natural; Depilart Cera Depilatória; Loção Bronzeadora Sol de Verão; Sunblock FPS 30 – Baby.
- ✓ Butóxido de Piperonila – Causa necrose e câncer de fígado (Okamiga *et al*, 1998). Doses elevadas podem causar vômitos e diarreia, produto usado como componente sinérgico de pesticidas, especialmente dos piretróides (Budavari, 1989). Presente nos produtos: Baygon elétrico, Raid elétrico e Unguento LCR Simões.
- ✓ Cânfora – Possui rápida absorção por todas as vias, aumentada com óleos ou lipídios. Início do efeito 5 – 20 minutos depois de ingesta. Pode ser letal. Por via oral, tópica ou inalatória, há risco em concentrações altas ou uso em crianças pequenas. Dose tóxica 10-30 mg/kg. Intoxicação Aguda/Ingesta: Queimação imediata de orofaringe, náuseas, vômitos odor de cânfora, dor abdominal. SNC: excitabilidade seguida de depressão, alterações mentais, delírio. Convulsões: epileptiformes geralmente 20-30 minutos da ingesta, sem manifestações prévias. Depressão, como, dificuldade respiratória, pós-convulsão, apnéia. Inalação: traqueobronquite, pode ocorrer colapso imediato em crianças pequenas (CIT-RS, 1997). Bronzeador sol de verão FPS 12; Esmalte; Sun Block FPS 20; Sun Block FPs 25; Calminex.

- ✓ Carbaril – Causa náusea, vômito, diarreia, bronco constrição, excessiva salivação, cianose, convulsão, coma, falência do sistema respiratório (Budavari, 1989). Presente no rótulo do Neocid pó.
- ✓ Cipermetrina – Oxidativo significativo em tecidos cerebrais e hepáticos de ratos, evidentes de 4 a 24 h depois da absorção. Muitas mudanças observadas em fígado (Giray, *et al*, 2001). Presente no: Rodox; Bactrovet; Cynoff.
- ✓ Cloro - Ação caústica, ataca principalmente a mucosa broncopulmonar. Em presença de matéria orgânica oxidável e água forma ácido clorídrico, de intensa ação caústica, e oxigênio que atua como oxidante energético. A corrosão produzida pelo ácido clorídrico sobre os alvéolos origina a destruição do endotélio com transudação de soro sangüíneo e, conseqüentemente, o edema pulmonar agudo, com morte por asfixia (Larini, 1997). Presente na: Água sanitária Super Globo; Ájax água sanitária; Ájax alvejante Fresh.
- ✓ Cresol (grupo das soluções fenólicas) – Composto fenólico, constituído por mescla de três isômeros; possui ação corrosiva capaz de produzir quemaduras severas; também tem ação anestésica sobre a pele, o que aumenta a exposição. A absorção cutânea é a grande via de intoxicação sistêmica. Sintomas: cefaléia, náusea, vômito, zumbido, fraqueza, confusão. Pode haver severo dano hepático e renal (Lameire *et al*, 2000). Segundo Budavari (1989), 8 g oral ou mais produzem rápido colapso circulatório e morte. Doenças crônicas podem ser causadas por ingestão oral e cutânea, produzindo distúrbios digestivos, desordem nervosa, erupções na pele. Encontrado em: L'oreal Imedia Excellence creme; L'oreal paris feria.
- ✓ Cromo – óxido crômico (iii), trióxido de cromo (iv), cromato de sódio, cromato de potássio, bicromato de sódio, bicromato de potássio, cloreto de cromo. usado na indústria em ligas metálicas, pigmentos, catalizadores. A exposição respiratória aos seus vapores (cromatos e ácido crômico) é responsável pela toxicidade; o metal é relativamente não tóxico. A inalação continuada do cromo hexavalente pode ocasionar úlcera do septo nasal, irritação da conjuntiva e laringo; erosão e descoloração dos dentes. Uma incidência aumentada de carcinoma broncogênica está relacionada com a exposição à poeira de certos cromatos. Ocorre normalmente no organismo, sendo necessário para manter a tolerância normal à glicose (CIT-RS, 1997). Não foi mencionado no rótulo dos produtos pesquisados, mas pode estar presente em tintas e outros produtos coloridos.

- ✓ Cumarinas – Observam-se manifestações gastrintestinais, com vômitos, cólicas abdominais e evacuações sanguinolentas. Para alterações sangüíneas é necessária a ingestão de grandes quantidades, sendo que os sintomas são decorrentes da inibição da síntese de protombina, traduzidos clinicamente por fenômenos hemorrágicos, isto é, epistaxe, púrpuras, petéquias, hematúrias, etc. Raramente ocorre necrose da pele nas intoxicações crônicas (Larini, 1997). Presentes em raticidas como no Racumin isca e no Bay-o-pet.
- ✓ D-aletrina – Composto tóxico, sintomas similares a outros piretróides, podendo causar severa dermatite alérgica, reações de alergia sistêmica. Grandes quantidades podem causar náuseas, vômitos, dor de cabeça e outros distúrbios do Sistema Nervoso Central (Budavari, 1989). Substância presente no rótulo dos produtos: Baygon, Raid Protector, SBP, Rodasol, Vigilante aspiral, Baygon elétrico.
- ✓ Deltametrina – Provoca efeitos no Sistema Nervoso Central (Budavari, 1989). Encontrado no K-othrine, Raid protector e Butox.
- ✓ Diazinon – Inibidor da colistenerase (Budavari, 1989). Detectado nos produtos: Nataline, Bull cat (coleira), Fluido Person.
- ✓ Diclorvos – Inibidor da colinesterase (Budavari, 1989). Componente do produto Detefon.
- ✓ Dietiltoluamida (DEET) – Repelente de insetos para uso tópico. Absorvido por ingesta ou através da pele. Meia-vida: plasmática: 2:30 H, urinária 4h. Toxicidade: há risco por ingesta ou uso tópico continuado em concentração elevada, resultando efeitos sistêmicos. Crianças são mais sensíveis. Efeitos Clínicos / neurológicos: confusão, ataxia, convulsões, coma, insuficiência respiratória, morte. Encefalopatia tóxica caracterizada por tremores, convulsões alterações comportamentais, movimentos anormais. Convulsões na ingesta surgem 1 hora, no uso tópico em 8-48 horas. Cardiovasculares: hipotensão, bradicardia. Podem ocorrer reações de hipersensibilidade (CIT-RS, 1997). De acordo com Budavari (1989) é considerado irritante para os olhos, mucosa e a ingestão pode causar distúrbios do Sistema Nervoso Central. Foi encontrado no Repelex Líquido; Repelex spray, Autan 8%.
- ✓ Dióxido de Titânio – Concentração máxima permitida 25%. Concentração de cloreto de prata permitida 0,004% - 20% AgCl (p/p em TiO<sub>2</sub>). Proibido em produtos para crianças abaixo de 03 anos de idade, em produtos para higiene oral e em produtos para área dos olhos e lábios (Resolução RDC nº 79/2000). Encontrado nos Cosméticos:

Bronzeador Sol de Verão, Cenoura e Bronze, Esmaltes, Moderador Solar Sundown, Sunblock; nas tintas: Aquacryl e Ypiranga Wandepoxi e no produto de limpeza Limpa Forno Easy.

- ✓ DMDM Hidantoina – Concentração máxima autorizada 0,6% (Resolução RDC nº 79/2000). Encontrada no Shampoo Cond. Finalizante e na linha Confort.
- ✓ Éter etílico – éter solvente, éter anestésico, éter puríssimo, dietil éter, éter dietílico, óxido dietílico, etoxietanos. Usado como solvente industrial, anestésico, antisséptico e droga de abuso. Altamente inflamável. Tem efeito analgésico, depressor do sistema nervoso central e irritativo direto aos tecidos. Meia-vida curta (menor que 20 minutos) e eliminação principalmente pulmonar. LD<sub>50</sub> oral humanos: 30 mL. Intoxicação aguda similar à embriaguez alcoólica: náuseas, vômitos, irritação do trato respiratório, arritmias cardíacas, cefaléia, convulsões, alterações do sensorio, irritação cutâneo-mucosa (CIT-RS, 1997). O grupo éter de maneira genérica está presente em grande parte dos produtos pesquisados, com exceção dos pesticidas.
- ✓ Éteres glicólicos - grupo dos surfactantes não iônicos - (éter monobutílico de etileno glicol; éter monometílico de dipropileno glicol, éter monometílico de etileno glicol, éter monometílico de propileno glicol, éter divinílico de dietileno glicol). Absorção oral, cutânea e inalatória. Metabólitos tóxicos. CL<sub>50</sub> oral/cães: 9,2 g/kg. Fetotóxicos, teratogênicos e carcinogênicos (pulmões). Quadro clínico: irritação respiratória, cutânea e ocular. Náuseas, vômitos, diarreia, dano renal, hepático, cardíaco, hipertensão arterial, tonturas, síncope, coma, atrofia testicular (Boogard *et al*, 2000; CIT-RS, 1997) Levantados em produtos automotivos e tintas.
- ✓ Etilenoglicol – grupo dos surfactantes não iônicos - Náuseas, vômito, gastrite, acidose metabólica severa, manifestações cardiopulmonares, hipertensão, taquicardia, insuficiência cardíaca congestiva, colapso, implicações renais (CIT-RS, 1997). Encontrado nos produtos: L'oeal Imédia Excellence creme; Aditivos para radiadores; Solução refrigerante para radiadores.
- ✓ Fenacetina Provoca problemas renais (Budavari, 1989). Presente no creme para permanente Afro & Natural.
- ✓ Fenoxietanol – Concentração máxima autorizada 10% (Resolução RDC nº 79/2000)
- ✓ Flúor/fluoretos Meia-vida: 2-9 horas, que é prolongada em insuficiência renal. Absorção oral é rápida (30 – 60 min), também absorvido por inalação. Toxicidade

humana/ingesta 3 a 5 mg/kg de flúor elementar resulta efeitos gastro-intestinais leves, 5 –10 mg/kg: efeitos mais intensos, com manifestações de hipocalcemia e distúrbios musculares; a partir de 15 mg/kg: possíveis manifestações cardíacas. Óbito geralmente com ingesta de 30 – 60 mg/kg, porém há relato de crianças com dose letal de 16 mg/kg de flúor elementar. Intoxicação Aguda/Ingesta: efeitos usualmente dentro de 1 hora. Quadro clínico é caracterizado por alterações gastro-intestinais (náuseas, vômitos, diarreia, dor abdominal, sabor metálico, possível hemorragia), alterações eletrolíticas (hipocalcemia), metabólicas, cardíacas (arritmias), musco-esqueléticas (tetania, fraqueza, paralisia respiratória), neurológicas e hematológicas. Em intoxicação por pequenas doses, manifestações gastro-intestinais são leves podendo ser autolimitadas; com doses elevadas efeitos gástricos são mais severos, seguidos por quadro sistêmico. Inalação: flúor é irritante de vias respiratórias e mucosas, Intoxicação Crônica: ingesta excessiva de flúor por período prolongado pode resultar em fluorese esquelética ou fluorese dental (em crianças) (CIT-RS, 1997). Fluoreto de Sódio – Permitido em dentrífcios e enxaguatório bucal. (Resolução RDC nº 79/2000). Presente no: Fluordent; Plax colgate; Plax colgate Kids; Sorriso Herbal; Fluordent; Plax colgate.

- ✓ Formaldeído - Em gás ou solução apresenta riscos para a saúde. È irritante para olhos e mucosa respiratória. A inalação pode determinar edema ou espasmo da laringe, além de bronquite obstrutiva e ocasional edema de pulmão. Se ingerido pode causar efeitos corrosivos sobre a mucosa digestiva, podendo evoluir para necrose de coagulação e distúrbios circulatórios. Na pele é responsável por dermatites e lesões de hipersensibilidade (Schvartsman, 1980). Uso regulamentado na Resolução RDC nº 79/2000. Foi observado nos produtos: Creme para permanente Afro & Natural; Esmaltes; Lava auto creme Walfran; Comfort; Desinfetante Summer; Desinfetante Scarfim, Fofó amaciante; Lava louças gel Care; Lysoform.
- ✓ Ftalato dibutílico - Irritação da mucosa ocular com conjuntivite, irite, lacrimejamento e fotofobia (Schvartsman, 1980). Encontrado nos esmaltes e fortalecedor para unhas.
- ✓ Gasolina (grupo dos hidrocarbonetos) - A exposição excessiva aos vapores provoca depressão do sistema nervoso central, distúrbios respiratórios com traqueobronquite exsudativa, edema pulmonar e pneumonite, estado de coma e morte por insuficiência respiratória. Os principais sinais e sintomas da intoxicação consistem em incoordenação, hiperexcitabilidade, distúrbios visuais, confusão mental cefaléia, náusea, etc. Na exposição a longo prazo, mesmo em concentrações baixas deve-se

levar em conta os efeitos sanguíneos resultantes da presença de benzeno como contaminante normal (Larini, 1997). Presente como solvente de alguns produtos e combustível automotivo.

- ✓ Goma arábica - Pode agir como alergênico, provocando lesões de pele e crises asmáticas (Schvartsman, 1980). Presente no Pedi creme.
- ✓ Hidrocarbonetos (gasolina, querosene, e outros, presentes em solventes, desengraxantes; produtos de limpeza, removedores de tintas; propelentes de aerossóis, intermediários químicos na indústria de plásticos). Podem produzir dano e quadros agudos por contato com a pele e mucosas, inalação e ingestão; contato com a pele e mucosas (conjuntiva ocular) produz irritação: a inalação de vapores produz irritação de vias respiratórias, cefaléia, náuseas, vômitos, depressão do sistema nervoso central (narcose), alterações de performance psicomotora. Pode ocasionar leve estimulação central (como embriaguez) no início da exposição, evoluindo para a depressão após. Em caso de ingestão, há risco de aspiração com sinais imediatos como tosse, sufocação seguidas de taquipnéia, sibilância e pneumonia química. Também na ingestão podem ocorrer irritação gastro-intestinal, náuseas, vômitos, insuficiência hepática e/ou renal. Os hidrocarbonetos halogenados sensibilizam o miocárdio a catecolaminas endógenas, podendo induzir a arritmias cardíacas (CIT-RS, 1997, Larini, 1997). Presente nos produtos: Creolina Pearson; Bona prod. Para madeira; Dil. Redutor para sintéticos; Querosene; Retardador para Laca; Thinner; Varsol; Wandacar; Ypiranga; Wandeposy; Solução desengraxante, produtos automotivos.
- ✓ Hidróxido de cálcio – Uso permitido em alisante para cabelo. Deve conter a observação: Contém álcali. Evitar contato com olhos. Pode causar cegueira. (Resolução RDC nº 79/2000). Presente no depilsan aerosol.
- ✓ Hidróxido de sódio – Evitar contato com olhos, pode causar cegueira (Resolução RDC nº 79/2000). Corrosivo. Se ingerido causa vômito, colapso, irritação do aparelho respiratório (Budavari, 1989). Efeitos e complicações sistêmicas são decorrentes da ação corrosiva local, nos tecidos expostos. Dose letal estimada, via oral, em adultos: 5 gramas. Principais fatores determinantes da gravidade: concentração e pH do produto, volume ingerido, tempo de contato. Efeitos clínicos/Ingesta: dor imediata, em queimação nas áreas de contato; surge disfagia, sialorréia, hematêse; pode ocorrer dispnéia, estridor, choque. Lesões características por álcalis (necrose de liquefação), apresenta-se como escaras recobertas por pseudomembranas, cinza-esbranquiçada,

aspecto gelatinoso com extensa e rápida penetração tecidual. A ingestão do composto sólido é mais dolorosa; lesões esofagianas distais e gástricas são incomuns nesse caso. Ingestão do composto líquido é menos dolorosa e passa mais facilmente pelo esôfago, causando lesões mais distais. Lesões podem ser de 1º, 2º ou 3º graus. Complicações agudas: hemorragia gastro-intestinal; obstrução de vias aéreas superiores por edema de glote; aspiração pulmonar, perfurações esofágicas/gástricas, infecções, septicemia. Inalação: gravidade relacionada à intensidade da exposição. Tosse, dispnéia, espasmo glótico, pneumonite. Contato Dérmico: queimaduras graves e dolorosas; podem resultar ulcerações profundas. Ocular: conjuntivite, lacrimejamento, dor intensa, edema, possíveis ulcerações na córnea (CIT-RS, 1997). Presente em diversos produtos, dentre eles: Plax colgate; Autan sensitive; Lava auto creme Walfran; Água sanitária Tay; Ajax; Diabo verde desentope pias; Lava louças Gel care Aloe Vera; Lava Roupas Olá; Limpa forno Ação lar; Pato limpa Limo; Sabão em pó Roma; Sapólio Radium pedra; Vida Macia Lava roupas infantil; X-14 tira limo.

- ✓ Hipoclorito de sódio (2 – 6%) – A maioria dos casos é leve, por ingestão de pequenas quantidades por crianças. Pode ocorrer também inalação do produto puro ou misturado com outras substâncias utilizadas em limpeza. Associação de risco com: Hipoclorito de Amônia ou derivados, produzem fumos de cloramina ( $\text{NH}_2\text{Cl}$ ) e dicloramina ( $\text{NHCl}_2$ ), em contato com mucosas esses fumos formam ácido hipocloroso e oxigênio nascente, que são potentes agentes oxidantes e causam lesão celular. Hipoclorito com Soluções Ácidas (vinagre e outros limpadores domésticos) liberam gás cloro e ácido hipocloroso que penetram mais profundamente em mucosas (CIT-RS, 1997). Presente na Água sanitária Tay; Ajax água sanitária; Ajax Alvejante; Clorox Lemon Fresh; Lava louças gel Care; Pato Limpa Limo; Super Cândida; Vida macia Lava Roupas; X-14 tira limo.
- ✓ Lauril sulfato de sódio (Surfactante aniônico) - Irritação na pele - dermatite alérgica de contato – (Medina; *et al*, 2000; Ryan, *et al*, 2001; Vozmediano; *et al*; 2000; Wille; *et al*, 2000). Por contato, mesmo em exposição prolongada ou ocupacional (ex: na fabricação de produtos) é relacionado com pequeno risco, podendo ocorrer alergias devido sensibilidade individual, sem relação com toxicidade do produto. Em casos de ingestão acidental (Ex: detergente líquido) é considerado de moderada toxicidade, sem efeitos sistêmicos significativos, absorção gastro-intestinal é considerada mínima. Doses tóxicas em CRIANÇAS, por ingestão, estimada a partir de 0,1 a 1 grama/Kg. Não há relato de óbito. Quadro clínico/ingestão: Efeitos em superdosagem: náuseas, dor



e distensão abdominal, diarreia. Irritação de orofaringe. Ingesta muito elevada pode causar vômito até 1 a 2 horas após exposição; também é possível formação de espuma decorrente de ingestão excessiva e/ou vômitos. Aspiração pulmonar dessa espuma pode resultar irritação de vias aéreas, pneumonite química e edema pulmonar. Contato Ocular: Usualmente causa irritação momentânea. Intoxicação Crônica: Não esperada. Ingesta de Resíduos: Não foram detectados efeitos adversos em humanos, em vários estudos realizados em detergentes domésticos, em níveis de exposição usual, ex: lavagem de utensílios de alimentação, pratos, talheres, embalagem de conservação. É um produto que tem sido alvo de importantes discussões toxicológicas, em alguns países já se evidenciam sinais de sua proibição. No Brasil, o CIT de Porto Alegre, um local de referência em toxicologia, divulgou material afirmando que o produto não oferece riscos quanto a carcinogênese. Tem ampla utilização em produtos diversos como: Creme para permanente Afro & Natural; Holeston Wella; Plax colgate; Sorriso herbal; Karpex; Limpa forno easy off; Nugget; Vida macia amaciante.

- ✓ Metronidazol Superdosagens são freqüentes e usualmente não induzem a períodos prolongados de morbidade. Efeitos mais comuns são os distúrbios gastro-intestinais: Náuseas, mal-estar gástrico, anorexia, vômitos e diarreia (menos comum). Gosto metálico, cefaléia e boca seca. Intoxicação crônica: convulsões e neuropatia periférica (CIT-RS, 1997). Presente em Drágeos para cães e gatos
- ✓ Naftalina (repelente de traças, desinfetante sanitário, fumigante de solos, sínteses químicas, manufatura de tintas. Sinônimos = naftaleno, nafteno, alcatrão branco, alcatrão canforado). Apresenta rápida absorção oral, sendo também absorvida via inalatória ou dérmica; é potenciada por solventes orgânicos ou lipídios. Dose letal estimada em humanos 1-2 gramas. Cada “bolinha” contém 2-3 gramas. Causa deficiência de glicose-6-fosfatadesidrogenase em neonatos, com riscos hemolíticos elevados. Efeitos clínicos: irritação gastro-intestinal, sudorese, irritação do trato urinário; hiperexcitabilidade, letargia, convulsões, coma. Hemólise em 1-3 dias, insuficiência renal. Possível metemoglobinemia, irritante ocular ou por contato dérmico. Evapora facilmente. Umidade do ar e luminosidade causam sua degradação em poucas horas. Inflamável e explosivo, quando exposto ao calor ou chamas (CIT-RS, 1997). Naftalina Sanix.
- ✓ Nitroanilinas - altamente tóxico; podem ser absorvidas pela pele. Evitar contato com pele, olhos e roupas (Budavile, 1989) Encontrada no Koleston Wella.

- ✓ Pesticidas carbamatos – Inibem a colinesterase, alterando a transmissão do impulso nervoso. Essa inibição tem reversão espontânea e curta duração (minutos a poucas horas). Toxicidade: usualmente leve a moderada, exceto ALDICARB que é ALTA. São absorvidos por todas as vias, efeitos rápidos, início de 30 minutos até 1 – 2 hs da exposição. Predominam efeitos muscarínicos (aumento generalizado de secreções, dispnéia, cianose, edema pulmonar, irritação gastro-intestinal, alterações cardiovasculares); podem ocorrer efeitos nicotínicos (fraqueza muscular, cefaléia, paralisias, hipertensão) e SNC (cefaléia, ansiedade, convulsão, depressão respiratória e cardiovascular) (CIT-RS, 1997). A diferença de ação entre os inseticidas carbamatos e organofosforados é que os carbamatos têm efeito reversível (Larini, 1997). Muitos produtos de uso domésticos pertencem a esta classe, dentre eles: Atração fatal – gel bactericida; Baygon pó; Neocid Pó; Baygon ação prolongada Spray; Baygon líquido; Baygon; Coleira Tea 327; Previn talco.
- ✓ Pesticidas organofosforados – Inibem irreversivelmente a colinesterase, alterando a transmissão do impulso nervoso. Usualmente moderada a alta toxicidade. Absorvido por todas as vias. No quadro agudo, manifestações podem surgir entre 5 minutos e 24 hs. Efeitos muscarínicos (aumento generalizado de secreções, dipnéia, cianose, edema pulmonar, irritação gastro-intestinal, alterações cardiovasculares), Nicotínicos (fraqueza muscular, fasciculações, paralisias, hipertensão), SNC (cefaléia, ansiedade, convulsão, depressão respiratória e cardiovascular). Efeitos tardios: neurotoxicidade (CIT-RS, 1997). A toxicidade aguda de alguns inseticidas organofosforados é difícil de ser avaliada com precisão em função da presença nos mesmos de impurezas resultantes do processo de fabricação ou que são oriundas do armazenamento inadequado dos inseticidas (Larini, 1997). Dentre os pesticidas organofosforados destaca-se: Detefon; Ferra Cupim; Jimo Cupim Inseticida; Jimo Cupim Nova fórmula; Mafú líquido; Bayer; Mafú spray; Nataline; Rodasol Spray; Buldog anti-pulgas e carrapatos; Bull cat coleira anti-pulgas.
- ✓ Pesticidas piretróides – São absorvidos via oral; em menor quantidade via dérmica ou inalatória. Dose letal estimada para humanos: 1g/Kg. Provoca agitação, incoordenação, ataxia, tremores, hiperexcitabilidade, prostração, paralisias, convulsões, coma, parada respiratória. Solvente derivado de petróleo pode causar pneumonia química. Outros efeitos associados com irritação direta ou hipersensibilidade na Pele: eritema, edema, parestesias. Olhos: irritação, lesões de córnea; Inalação: irritação de vias aérea, asma. Reações alérgicas usualmente leves,

raro anafilaxia (CIT-RS, 1997). Os estudos sobre a ação tóxica dos piretróides não são conclusivos. No homem pode ocorrer: ardência e sensação de queimadura na face e vertigens, dores epigástricas, náuseas e vômitos; distúrbios de consciência, sonolência, ataques convulsivos e coma. Os sintomas sistêmicos compreendem: vertigens, dor de cabeça, fadiga muscular e anorexia. Com menor frequência pode ocorrer parestesias, palpitações, embaçamento da visão e transpiração excessiva (Larini, 1997). Dentre os piretróides de uso rotineiro observou-se: Baygon espuma ativa spray; K-othine; Pearson Unguento plus aero; Raid mata baratas (Johnson); SBP mata baratas; Barrage – Piretróide; Rodasol ap. pastilhas; Rodasol inodoro Rodasol Repelente líquido; Rodasol; Rodox spray; SBP elétrico; SBP refil; SBP spray; Bactrovet; Butox Ce; Cynoff; Exelpet pó anti-pulgas; Pulvex (antipulgas); Sabão buldog; Shampoo anti-pulgas; Shampoo inseticida Bulldog; Shampoo Previn.

- ✓ p-Fenilenodiamina – Composto puro ou produtos de oxidação intermediária podem produzir dermatites de contato e asma bronquial (Budavari, 1989). Presente na tintura L'oreal paris feria.
- ✓ Propelentes (Cloro-Flúor-Carbonos) - Propelentes de baixa pressão e de toxicidade média, afetam o sistema respiratório e cardiocirculatório. O FC-114 origina taquicardia, hipotensão e depressão respiratória; Propelentes de alta pressão de vapor e toxicidade intermediária determinam broncoconstrição. Propelentes de alta pressão de vapor e baixa toxicidade não são perigosos quando inalados em concentrações de até 20%. Exemplos F-115 e F-152a (Schvartsman, 1980). Presentes em sprays em geral, como Baygon; Mafú spray; Tugon. Mas, os rótulos dos produtos não indicam sua natureza química.
- ✓ Propilenoglicol – (grupo dos surfactantes não iônicos) Produto químico, preservante, antimicrobiano, rápida absorção. Meia-vida oral 2 –5 h. Toxicidade: relativamente baixa, efeitos somente em circunstâncias especiais. Estimativa da ingestão diária aceitável 25 mg/Kg/. Efeitos clínicos: em superdosagem pode ocorrer depressão do SNC, convulsões, coma, hiperosmolaridade, elevação do “gap osmolar”, “gap” aniônico, acidose severa, hipoglicemia, hemólise, lesão hepática, renal, arritmias cardíacas, assistolia, colapso cardiovascular. Podem ocorrer reações de hipersensibilidade. Em crianças há relatos de convulsões. Contato extenso em pele lesada pode causar efeitos sistêmicos (CIT-RS, 1997). Presente nos produtos: Banana Boat; Depilart; Gel refrescante mentolado Scholl; Moderador solar Sun down; Plax colgate Kids; Sundown; Aromatizante Pérola; Vida macia lava roupas infantil.

- ✓ Propoxur (2-isopropoxyphenyl carbamate de n-metil) A taxa de mortalidade em ratos é de LD<sub>50</sub> (oral) 86 mg/kg (Budavari, 1989). Em estudos realizados com humanos altas taxas de absorção em 24 H (Van de Sandt; *et al*, 2000). Presente nos pesticidas: Atração fatal gel bactericida, linha Baygon, Coleira para Carrapato e Coleira Tec.
- ✓ Querosene (grupo hidrocarbonetos) – mistura de hidrocarbonetos alifáticos (C<sub>10</sub> a C<sub>16</sub>) naftênicos, olefínicos e aromáticos. Tem baixa viscosidade, que é fator determinante do risco de toxicidade pulmonar, facilidade de volatilização/aspiração traqueobrônquica após ingestão. Ação repressora do SNC, irritante de pele e olhos e de trato respiratório. Absorção: por inalação, baixa por via digestiva. Sintomas: tosse, dificuldade respiratória, confusão mental; taquicardia, náuseas, vômitos. Maior risco: Pneumonia química por aspiração pulmonar (CIT-RS, 1997). Pode ocasionar ainda alterações gastrintestinais: vômitos acentuados provocando distúrbios hidrelétricos graves, cólicas abdominais e diarreia; lesões na mucosa; alterações neurológicas: depressão do sistema nervoso central; respiratórias: são mais comuns e compreendem pneumonia química, complicada por pneumonia bacteriana (Larini, 1997). Presente em produtos como: Baygon, Jimo cupim; Mafú; Tugon; Cera Piche; Massa para polir veículos; Aguarrás; Querosene Búfalo.
- ✓ Resina Epóxi – Distúrbios da pele, particularmente prurido de face e edema periorbitário e distúrbios oculares (conjuntivite). Mesmo após secagem da mistura existe a possibilidade de reações alérgicas (Schvartsman, 1980). Substância presente no Cascopox adesivo líquido; Durepox.
- ✓ *Ricinius communis* – sinônimos: carrapateiro, “castor-bean” palma cristi. Uso em lubrificantes. Planta tóxica, altamente difundida. Maior risco na ingestão, mastigação e absorção de semente. Sintomas: cólica, vômitos, diarreia de início em 2 até 24 horas. Podem ocorrer reações alérgicas como: asma, dermatite, rinite. Casos Graves: Hemorragia gástrica, perdas eletrolíticas, choque (CIT-RS, 1997).
- ✓ Soluções fenólicas (fenol, m-cresol) Fortemente irritantes, e em contato com a pele determinam inicialmente lesões corrosivas e a seguir anestesia por destruição das terminações nervosas. Absorção por ferimentos é mais intensa que por via digestiva. Se ingerido pode causar lesões caústicas de boca, faringe, esôfago e estômago, manifestadas por dores intensas, náuseas, vômitos, hematêse e diarreia, podendo ocorrer hipotensão e choque logo a seguir. Os casos tóxicos causam intensa depressão do sistema nervoso central, com distúrbios cardíacos e parada respiratória. O

comprometimento respiratório é intenso e freqüente, sugerindo, além da pneumonite aspirativa, uma ação tóxica do fenol. Em casos menos graves, após as manifestações locais de irritação, observa-se uma sintomatologia neurológica incluindo hiperexcitabilidade inicial, cefaléia, paralisias, tremores, convulsões e coma. Distúrbios respiratórios e renais são freqüentes e a urina assume uma coloração escura característica (Schvartsman, 1980). A dose fatal é de 15 mg, mas pode ocorrer morte por absorção quando o produto é aplicado em larga escala (Budavari, 1989; Hamagushi e Tsutsui, 2000). Presentes em produtos de limpeza, tintas, solventes, cosméticos e produtos de higiene pessoal.

- ✓ Sorbitol – Sintomas gastrointestinais comuns, laxativo (Mcrorie *et al*, 2000). Encontrado em produtos como: Banana Boat; Bloqueador solar; Fluordent; Moderador Solar Sundown; Plax colgate; Plax colgate kids; Sorriso herbal; Sundown.
- ✓ Surfactantes aniônicos – alquil sulfatos: lauril sulfato de sódio; alquilbenzeno sulfonato de sódio; dodecil benzeno sulfonato de sódio; esterato de sódio; oleato de sódio – reduzem a tensão superficial da água, possuem carga negativa, propriedades emulsificantes e limpadoras. podem atuar como irritantes teciduais, especialmente em mucosas. Agente de moderada toxicidade. Podem causar irritação da mucosa e trato gastro-intestinal. Náuseas, irritação de orofaringe, diarreia. Irritante ocular por contato (CIT-RS, 1997; Schvartsman, 1980). Presentes em xampus, dentríficos, entre muitos outros produtos de limpeza e de higiene pessoal.
- ✓ Surfactantes catiônicos – São os tensoativos de maior toxicidade. Concentração a 1% causa irritação em mucosas, a partir de 5% são corrosivas, entre 10-20% causam queimaduras químicas e perfurações. Toxicidade humana sistêmica 30 mg/kg. Efeitos clínicos/ingesta: Baixa concentração: pode ocorrer náusea, vômitos, diarreia, desconforto abdominal. Até 1% irritação leve em mucosas. Concentrações a 5%, lesões profundas em mucosas, vômitos, podendo ocorrer hematêmese, sialorréia, dor na orofaringe e região retroesternal, diarreia. Solução forte 10-20%: ulcerações do trato gastro-intestinal, até perfuração. Pode ocorrer edema da glote e pulmão. Decorrente da absorção sistêmica, pode ocorrer: agitação, confusão, excitabilidade, convulsões, depressão do SNC, coma. Propriedades relaxantes musculares levam a paralisia muscular respiratória. Dispneia, cianose, possível asfixia. Hipotensão, colapso cardiovascular. Contato cutâneo: irritação local proporcional a concentração do produto, reações alérgicas. Contato ocular: conjuntivite alérgica. Solução 1% irritação reversível; solução concentrada lesões mais graves, ulcerações (CIT-RS, 1997).

Presente em desinfetantes, antissépticos, amaciante de roupa, lava-louças, creme rinse, condicionador, soluções oftalmológicas, antibacteriano.

- ✓ Surfactantes não iônicos – emulsificantes, estabilizantes em cremes, sabões, detergentes, xampus, sabonetes – sinônimos: glicol e ésteres glicol: dietilenoglicol, etilenoglicol, polietilenoglicol (PEG), acetoglicerídeos; ésteres macrogol – alquilfenóis, óxido de etileno, álcool gorduroso, nonoxinol 9, octoxinois; derivados do sorbitan: polisoroato, polioxietilenos; poloxamers. Agentes de baixa toxicidade. Causam irritação leve de mucosas e trato gastro-intestinal (CIT-RS, 1997).
- ✓ Terebentina (Resina) - É absorvida por via cutânea, respiratória e digestiva. Sua ingestão ocasiona irritação gastrointestinal com dores, disfagia, sialorréia, vômitos e com frequência distúrbios respiratórios decorrentes da aspiração do agente ou à eliminação pulmonar dos vapores dos seus componentes voláteis. Esses distúrbios podem incluir pneumonite com tosse, febre, dispnéia, cianose e edema pulmonar. Após absorção podem ocorrer perturbações neurológicas tais como: excitação, ataxia e delírios, nos casos mais graves convulsões e coma, ocasionalmente podem ocorrer distúrbios renais (Schvartsman, 1980). Encontrada no Depilsan e em tintas.
- ✓ Tolueno (grupo dos hidrocarbonetos) - solventes, tintas, vernizes, removedores, desengraxantes, methylbenzene – É um contaminante ambiental comum, encontrado em muitos locais de despejo de resíduos. É considerado um contaminante de aquífero. Uma preocupação é o risco potencial ao ser humano e a saúde de ecossistema devido à exposição ao tolueno e seus produtos de biotransformação. (Shen, *et al*, 2000). O tolueno é um depressor do SNC e, mesmo em baixas concentrações ambientais, produz fadiga, fraqueza e confusão mental. Pode sensibilizar o miocárdio aos efeitos arritmogênicos das catecolaminas. É irritante da mucosa respiratória e ocular. O abuso crônico pode levar à desmielinização difusa do SNC, miopatia e dano renal. Ocorre dermatite na exposição cutânea prolongada. A ingestão pode causar irritação da boca e faringe, vômitos e diarreia. Secundariamente aos vômitos podem ocorrer manifestações de tosse, sufocação, broncoespasmo e cianose (CIT-RS, 1997). Segundo Larini (1997) o mecanismo tóxico do tolueno é ainda desconhecido, apresentando ação predominante sobre o sistema nervoso central. Na inalação de seus vapores observa-se: estado de euforia, confusão mental, incoordenação muscular, cefaléia, vertigens, midríase, náuseas e vômitos. Após esta fase inicial o intoxicado apresenta uma irritabilidade acentuada, cefaléia, náuseas e astenia. Em caso de ingestão observa-se intenso quadro gastrintestinal, com dores abdominais, náuseas,

vômitos e diarreia, que pode estar associado às manifestações neurológicas. Foi encontrado nos produtos: Depilsan; Esmalte; Fortalecedor para unhas; L'oreal paris feria; Abrilhantador lava louças; Seen secador; Veja limpeza pesada; Color Jet azul.

- ✓ Trietanolamina - Agente irritante aos olhos e à pele, podendo causar reações alérgicas. Quando usado como agente cerumenolítico pode causar severa dermatite de contato. A ingestão de mais de 30 mL pode ser bem tolerada pelo homem, mas pode ocorrer queimadura alcalina da boca, faringe e esôfago (CIT-RS, 1997). Presente em diversos produtos como por exemplo: Bronzeadores: Banana Boat, Bloqueador Solar Coppertone Kids, Loção Bronzeadora Sol de Verão, Moderador Sola Sundown; Depilart, Depilsan, Gel refrescante mentolado; Lava louças Gel care Aloe Vera, Pinho Sol, Vida Macia Lava roupas infantil.
- ✓ Tripolifosfato - Solução alcalina e irritante de mucosa. Se ingerido determina distúrbios gastrintestinais, com vômitos e diarreia e se absorvido em quantidade significativa pode produzir tetania hipocalcêmica em virtude de sua ação queladora sobre o cálcio ionizável. (CIT, 1997). Causam poluição ambiental e eutrofização (Schvertsman, 1980). Presente nos produtos de limpeza: Bombril, Limpa Forno e Sabão em pó Yes.
- ✓ Xileno (Hidrocarboneto) – A exposição ao xileno resulta no aparecimento de cefaléia, transtornos da visão, diminuição da coordenação e náuseas. Nas exposições crônicas os sinais e sintomas mais importantes compreendem anemia moderada, cefaléia, anorexia, estado de fadiga, náuseas e hemorragia na mucosa nasal (Larini, 1997). Presente na linha Baygon, Mafú spray, fluído person, tintas e solventes e produtos automotivos.

O levantamento realizado demonstrou que há muitas substâncias perigosas presentes em produtos comuns no meio doméstico, o que torna urgente a implementação de um sistema de gerenciamento que contemple os resíduos domésticos perigosos. No item 5.5 são apresentadas algumas propostas que podem ser adotadas como parte de tais programas. Por outro lado, não há relatos de programas desenvolvidos em Mato Grosso do Sul, visando o correto gerenciamento de produtos ou resíduos domésticos perigosos, um problema verificado no país.

Efeitos ecológicos adversos ocasionados por poluentes ambientais ocorrem em todos os níveis da organização biológica, mas a maior parte das informações sobre tais efeitos foi

obtida para poucas espécies. Os efeitos podem ser globais ou locais, temporários ou permanentes, agudos ou crônicos. Os efeitos mais graves envolvem diminuição da eficiência, alterações no crescimento, desenvolvimento e/ou comportamento, alteração na diversidade da estrutura da comunidade, mudanças em sistemas de processos (por exemplo, no ciclo dos nutrientes), e perdas de espécies valiosas. Tais perdas ecológicas, por outro lado, podem ser economicamente, esteticamente ou socialmente importantes (EXTOXNET, 2001). Portanto, é complexa a tarefa de avaliar-se a extensão dos danos ocasionados pelo mau gerenciamento dos resíduos domésticos perigosos.



## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O estudo realizado revelou que, apesar do prazo para a implementação da Resolução CONAMA 257/99 ter expirado há mais de um ano, a fiscalização e orientação, visando seu cumprimento, têm sido ineficazes. Nos estabelecimentos visitados, responsáveis pelo recebimento de pilhas e baterias usadas, em Campo Grande-MS, constatou-se haver descaso, carência de informações e de apoio que, aliados a falhas naquela Resolução, o que tem resultado no acondicionamento e/ou descarte incorretos daqueles dispositivos.

A grande diversidade de produtos químicos disponíveis no mercado tem trazido uma certa melhoria na qualidade de vida, contudo, tal benefício vem associado a perigos e riscos. Em Mato Grosso do Sul, por exemplo, o número de intoxicações decorrentes de produtos domésticos perigosos vem crescendo significativamente, tendo aumentado aproximadamente 200% entre 1993 e 1998.

O presente trabalho demonstrou que o consumidor, ao adquirir os diversos produtos disponíveis em supermercados e lojas especializadas, passa a conviver com uma série de riscos, muitos involuntários, e que raramente são disponibilizadas informações claras sobre os perigos envolvidos no uso e descarte de produtos domésticos perigosos.

Produtos adquiridos para limpeza de ambientes, proteção de estruturas, manutenção de veículos, eliminação de pestes, cuidados com o corpo e para animais, podem na verdade se tornar agentes desencadeadores de alterações orgânicas e de poluição ambiental, tendo em vista a composição química dos mesmos.

Muitas alterações ambientais e danos à saúde humana podem ter suas causas relacionadas ao incorreto uso e descarte de produtos domésticos perigosos. Por isso, tais resíduos deveriam ser incluídos em um plano de gerenciamento a ser desenvolvido de acordo com a realidade brasileira.

Os dados levantados, apesar de locais, apresentam aplicação ampla, podendo servir de subsídio ao desenvolvimento de planos de gerenciamento de resíduos perigosos nas demais cidades brasileiras. Também reforçam a necessidade da realização de novas pesquisas, a fim de ampliar-se o diagnóstico dos resíduos domésticos perigosos, incluindo-se, por exemplo, os pertencentes à classe dos medicamentos, tendo-se em vista o significativo registro de intoxicações levantadas no presente trabalho.

Os resultados apresentados refletem, ainda, a necessidade de implementação de programas de gerenciamento, a serem desenvolvidos tendo como sustentáculo alguns pilares fundamentais, dentre os quais:

- ✓ Redução ao mínimo de resíduos;
- ✓ Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem;
- ✓ Promoção de depósitos adequados;
- ✓ Ampliação do alcance dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos;
- ✓ Responsabilizar as indústrias pelo destino final de embalagens, após uso.

Algumas ações podem ser empreendidas na busca por soluções para os problemas relativos a resíduos domésticos perigosos, adotando-se instrumentos como: fortalecimento institucional; capacitação e sistema de informação; educação ambiental; fomento à pesquisa tecnológica e adoção de instrumentos econômicos e fiscais.

Entretanto, o desenvolvimento de tais ações demanda integração entre os diversos órgãos, dentre os quais pode-se mencionar: Ministério do Meio Ambiente; CONAMA; IBAMA; Agência Nacional de Vigilância Sanitária e Ambiental; Secretarias de Meio Ambiente e Secretarias de Saúde (Federais; Estaduais e Municipais); Indústrias; Instituições de Pesquisa e Universidades.

As ações citadas vêm suprimir as lacunas verificadas no gerenciamento atual, inserindo instrumentos importantes como: a informação do que é gerado e para onde vai; os econômicos que de uma certa forma tem se tornando no principal empecilho nos programas de destinação final dos resíduos; e a educação ambiental como forma de estimular a revisão de hábitos, costumes, a adoção de novos valores com vista à redução do consumismo exagerado e principalmente, a inserção da comunidade na busca de soluções para o problema.

Tem-se ainda divisão de responsabilidades, onde cada integrante da cadeia de produção e geração passa a ser responsável por seu destino final, e a integração da universidade nesse importante processo de geração de conhecimento e busca por novas tecnologias.

## 7 BIBLIOGRAFIA

ABES. Frustrações à parte no destino de pilhas e baterias. **Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente – Bio**. Ano XI, n. 16, p. 71-73, Outubro/Dezembro, 2000.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Resíduos sólidos – Classificação, **NBR 10004**. Rio de Janeiro: Brasil, 1987.

AGUAONLINE. Pesquisa sobre poluição decorrente do uso de medicamentos. Disponível em: < [www.aguaonline.com.br](http://www.aguaonline.com.br)>; Arquivo capturado em 04 de abril de 2001.

ALLOWAY, B. J. **Heavy metal in soils**. Glasgow: Chapman & Hall, 1990 330 p.

ANDERS, M. W.; W.; DEKANT, B. Conjugation-dependent Carcinogenicity and toxicity of foreign compounds. **Advances in Pharmacology**. V. 25, p. 200, 1994.

APLIQUIM. Disponível em: < [www.apliquim.com.br](http://www.apliquim.com.br)> , arquivo capturado em maio de 2001.

ARINC, E.; ADALI, O.; GENCLER-OZKAN, A. M. Stimulation of aniline, p-nitrophenol and N-nitrosodimethylamine metabolism in kidney by pyridine pretreatment of rabbits. **Archives of Toxicology**. V. 74, p. 527-532, 2000.

AUDESIRK, T.; AUDESIRK, G. **Biology. Life on earth**. 4ª ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

BAIRD, C. **Environmental Chemistry**. New York: W.F.Freeman, 1995.

BARBASCH, J. In.. WOLDWATCH INSTITUTE. **Estado do Mundo 2001: Bíblia do Meio ambiente. Relatório Anual do Wordwatch Institute em direção a uma sociedade sustentável**. Cap. 2. disponível em: <[www.worldwatc.org.br](http://www.worldwatc.org.br)> ; Arquivo capturado em fevereiro de 2001.

BATISTA, G. C. Introdução e ocorrência de defensivos agrícolas no meio ambiente. In: MACHADO NETO, J. G. **Ecotoxicologia de Agrotóxicos**. Jaboticabal: FCAV-FUNEP, 1991.

BEHAN, P. O. Chronic fatigue syndrome as a delayed reaction to chronic low-dose organophosphate exposure. **J Nutri. Med.** V. 6, p. 341-350, 1996.

BELLIA, V. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: IBAMA, 1996.

BENAVIDES L. **Gestion de residuos peligrosos y el programa regional del cepis**. 1991. disponível em: < <http://www.cepis.org.pe>>; arquivo capturado em abril/2001.

BIDONE, F. R. A. **Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos urbanos**. São Paulo: PROSAB/ ABES, 1999.

BOOGAARD, P. J.; DENNEMAN, M. A.; VAN SITTERT, N.J. Dermal penetration and metabolism of five glycidyl ethers in human, rat and mouse skin. **Toxicology and Applied Pharmacology**. V. 162, p. 132-141, 2000.

BOTKIN, D.B.; KELLER, E. A. **Environmental Science. Earth as a living planet**. New York: John Wiley, 1995.

BRASIL Constituição (1988). **Constituição da república federativa do Brasil** : promulgada em 05 de outubro de 1988. Organização do Texto: Juarez de Oliveira. 4 ed. São Paulo; Saraiva, 1990, 168 p. (Serie Legislação).

BRASIL. ANVISA. **Regulamento técnico sobre diretrizes gerais para procedimentos de manejo de resíduos de serviços de saúde**. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)>; Arquivo capturado em novembro de 2000.

BRASIL. ANVISA. **Resolução RDC nº 79, de 28 de agosto de 2000**. disponível em: <[www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)> ; Arquivo capturado em fevereiro de 2001.

BRASIL. IBAMA. Disponível em: <[www.ibama.org.br](http://www.ibama.org.br)>; Arquivo capturado em abril de 2001).

BRASIL. LEGISLAÇÃO FEDERAL. **Lei de crimes ambientais**. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Brasília: IBAMA.

BRASIL. LEGISLAÇÃO FEDERAL. **Tratando da disposição de resíduos sólidos e de natureza tóxica**. Portaria 53 do Ministério do Interior, de 01.08.1979.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA Nº 1469, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e a vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Republicada no D.O.U. em 10/01/2001.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 20 de 18 de junho de 1986. Dispõem sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Publicada no D.O.U. em 30/07/86.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 257 de 30 de junho de 1999. Disciplina o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final. Publicada no D.O.U. em 22 de julho de 1999.

BRASIL. Senado Federal. **Legislação Brasileira de resíduos sólidos e ambiental correlata**. Caderno Legislativo nº 04 Volumes I e II. Brasília: Senado Federal, Gabinete do Senador Bernardo Cabral, 1999.

BRILHANTE, O. M. (Coord.). **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1999.

BRUM, G.; MC KANE, L.; KARP G. **Biology. Exploring life**. 2ª ed. New York: John Wiley, 1993.

BUDAVARI, S. (Ed.) **The Merck index**. 11. ed. Rahway: Merck, Rahway 1989.

CAPRA. F. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982.

CEATOX. Disponível em: <<http://www.ceatox.com.br>>; Arquivo capturado em março de 2001.

CEPIS. Disponível em: <<http://www.cepis.ops-oms.org>>; Arquivo capturado em abril de 2001.

CERVO, A. L., BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo : MacGraw-Hill, 1996.

CHOMENKO, L. Biodiversidade: conservação, valoração e princípio da precaução. **Conferência apresentada no 3º Encontro Nacional de Biólogos e 12º Encontro de Biólogos CRBio-1**. Campo Grande-MS: CRBIO-I, abril de 2001.

CIT-RS. **Monografias em toxicologia de urgência para uso da rede nacional de centros de assistência toxicológica**. Fundação Osvaldo Cruz – Associação de Toxicologia Aplicada. Porto Alegre: ATOX, 1997 – 05 Volumes.

CIT-SP. **I Censo de condutas de urgência em toxicologia clínica**. São Paulo: CIT, 1994.

COHEN, B. L. Bioaccumulation factor in marine organism. **Health Physics**. V. 49, n. 6, p. 1290-1294, 1985.

COSTA, M. A. F. Biossegurança: da prática à legalidade. **Revista Proteção**. N. 86, fevereiro de 1999. Disponível em: <[www.fundacentro.org.br](http://www.fundacentro.org.br)>; Arquivo capturado em março de 2001.

COSTA, M. A. F. **Síndrome dos edifícios doentes**. Dissertação de Mestrado, UNESA, 1998. Disponível em: <[www.fundacentro.org.br](http://www.fundacentro.org.br)>; Arquivo capturado em março de 2001).

CROSBY, D. G. **Environmental toxicology and chemistry**. Washington/DC: Library of the Congress, 1997.

DAVIS, M.L.; CORNWELL, D. A. **Introduction to environmental engineering**. New York: McGraw-Hill, 1991.

DEBBASCH, C.; BRIGNOLE, F.; PISELLA, P. J.; WARNET, J. M.; RAT, P.; BAUDOUIN, C. Quaternary ammoniums and other preservatives' contribution in oxidative stress and apoptosis on Chang conjunctival cells. **Investigative Ophthalmology and Visual Science**. V. 42, p. 642-652, 2001.

EPA. Disponível em: <<http://epa.gov/epaoswer/osw/hazwaste.htm#id>>; Arquivo capturado em fevereiro de 2001.

EPA. Disponível em: <[www.epa.org](http://www.epa.org)>; Arquivo capturado em novembro de 2000.

EXTOXNET. Extension toxicology network. Disponível em: <<http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet>> Arquivo capturado em março de 2001.

EYSINK, G. G. J. Et al. Presença de mercúrio no ambiente. **Ambiente**. V.2, n.1, p. 12-16, 1988.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FONSECA, E. **Iniciação ao estudo dos resíduos sólidos e da limpeza urbana**. João Pessoa: União, 1999. 122 p.

GARCIA, E. **Análise de ciclo de vida de produtos**. Disponível em: <[www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)>, CONAMA, Câmaras Técnicas. Arquivo capturado em março de 2001.

GIRAY, B.; GÜRBAY, A.; HINCAL, F. Cypermethrin-induced oxidative stress in rat brain and liver is prevented by Vitamin E or allopurinol. **Toxicology Letters**. V. 118, p. 139-146, 2001.

GOMES, J.A.; OGURA, S.K. **Componentes potencialmente perigosos presentes no lixo doméstico**. São Paulo: IPT, 1993.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. (org). **Coleta seletiva: reciclando materiais, reciclando valores**. São Paulo: Polis. 1998.

HAMADA, J. **Aterros Sanitários**. Bauru: UNESP, 1998.

HAMAGUCHI, F.; TSUTSUI, T. Assessment of genotoxicity of dental antiseptics: Ability of phenol, guaiacol, p-phenolsulfonic acid, sodium hypochlorite, p-chlorophenol, m-cresol or formaldehyde to induce unscheduled DNA synthesis in cultured Syrian hamster embryo cells. **Xenobiotica**. V. 30, p. 469-483, 2000.

HARRISON, R. M. **Pollution. Causes, effects and control**. 2.ed. London: Royal Society of Chemistry, 1992.

HATAYAMA, E. et al. **A method for determining the compatibility of hazardous wastes**. Ohio: US EPA, 1980.

HEGEDUS, Z. L. The probable involvement of soluble and deposited melanins, their intermediates and the reactive oxygen side-products in human diseases and aging. **Toxicology**. V. 145, p. 85-101, 2000.

HESS, S. C. Câncer e outras doenças: os perigos que vem do campo. **Boletim da Sociedade Brasileira de Química**. P. 7-8, dez. 1998. Disponível em: <[www.sbq.org.br](http://www.sbq.org.br)>; Arquivo capturado em abril de 2001.

INE. Página a cargo de la Dirección Ejecutiva de Participación Social, Enlace y Comunicación. Lo que usted debe saber sobre los Plagidas. Disponível em: <<http://www.ine.gob.mx/upsec/publicaciones/folletp.htm>>; Arquivo capturado em abril de 2001.

JARDIM, (org.). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. (Publicação IPT 2163). São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995.

JOHNSON, W. JR. Cosmetic Ingredient Review. **International Journal of Toxicology**. V. 19, Supplement 1, p. 47-67, 2000.

- KONING, H. **Desechos peligrosos y salud en América Latina y El Caribe**. Abril 1994 .  
Disponível em: <<http://www.cepis.org.pe/index.html>>; Arquivo capturado em junho de 2001.
- LAGREGA, M.D.; BUCKINGHAM, P.L.; EVANS, J. **Hazardous waste management**.  
New York: Mc Graw Hill, 1997.
- LAMEIRE, N.; VANHOLDER, R.; SMET, R. Uremic toxins and peritoneal dialysis.  
**Ecotoxicology and Environmental Safety**. V. 45, p. 27-32, 2000.
- LARINI, L. **Toxicologia**. 3. Ed. São Paulo: Mamole, 1997.
- LECLERCQc C.; ARCELLA, D.; TURRINI A. Estimates of the theoretical maximum daily intake of erythorbic acid, gallates, butylated hydroxyanisole (BHA) and butylated hydroxytoluene (BHT) in Italy: a stepwise approach. **Food and Chemical Toxicology**. V. 38, p. 1075-1084, 2000.
- LEDERER, J. **Alimentação e câncer**. Mamole Dois. São Paulo. 1990.
- LEHNINGER, A. L. **Princípios de Bioquímica**. 2. Ed. São Paulo: Sarvier, 1995.
- LENGA, R.E. (Ed.). **The sigma aldrich library of chemical safety data**. 2. Ed. New York: Aldrich Library, 1988.
- MACHADO NETO, J. G. **Ecotoxicologia de agrotóxicos**. Jaboticabal: FCAV-FUNEP, 1991.
- MACHADO, P. A. L. M. **Direito ambiental brasileiro**. 5º ed. São Paulo: Malheiros, 1995.
- MACHADO, P. A. L. M. **Estudos de direito ambiental**. São Paulo: Malheiros, 1994.
- MANAHAN, S.E. **Environmental chemistry**. 6.ed. CRC Press: New York, 1994.
- MARCAGGIL, P.; COLES, J. A. Ammonium in nervous tissue: transport across cell membranes, fluxes from neurons to glial cells, and role in signalling. **Progress in Neurobiology**. V. 64, p. 157-183, 2001.
- MASSAI, L. R. Caracterização dos resíduos das baterias de telefones celulares. **Anais IX SILUBESA – Simpósio luso-brasileiro de engenharia sanitária e ambiental**. P. 2848 - 2854. Porto Seguro: ABES/ABRH, 2000.



MATO GROSSO DO SUL. **Constituição do estado de Mato Grosso do Sul** - 1989. Mato Grosso do Sul, 1989.

MATO GROSSO DO SUL. Decreto nº 4.625 de 07 de junho de 1988. Regulamenta a Lei nº 90, de 02 de junho de 1980 e dá outras providências.

MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 90 de 02 de junho de 1980. Dispõe sobre as alterações do meio ambiente, estabelece normas de proteção ambiental e dá outras providências.

MCRORIE, J.; ZORICH, N.; RICCARDI, K.; BISHOP, L.; FILLOON, T.; WASON, S.; GIANNELLA, R. Effects of olestra and sorbitol consumption on objective measures of diarrhea: Impact of stool viscosity on common gastrointestinal symptoms. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**. V. 31, p. 59-67, 2000.

MEDINA, J.; DE BRUGEROLLE, F. A.; CHIBOUT S. D.; KOLOPP, M.; KAMMERMANN R.; BURTIN P.; EBELIN M. E.; CORDIER, A. Use of human skin equivalent apligraf for in vitro assessment of cumulative skin irritation potential of topical products. **Toxicology and Applied Pharmacology**, V. 164, p. 38-45, 2000.

MES, J. Organochlorine residues in human blood and biopsy fat and their relationship. **Bull. Environ. Contam. Toxicol**. V. 48, p. 815-820, 1992.

MIDIO, A.F.; MARTINS, D.I. **Herbicidas em alimentos**. São Paulo: Varela, 1997.

MINC, C. **Campanha bote pilha na reciclagem**. Mensagem via correio eletrônico. Disponível em: <[carlos.minc@openlink.com.br](mailto:carlos.minc@openlink.com.br)>; Maio 2000.

NAVA, C. C. **Promoción de la minimización y manejo integral de los residuos peligrosos**. México: Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales Y Pesca Instituto Nacional de Ecología Dirección General de Materiales, Residuos Y Actividades Riesgosas, 1999.

OKAMIYA H, MITSUMORI K, ONODERA H, ITO S, IMAZAWA T, YASUHARA K, TAKAHASHI M. Butoxido de piperonila fala que ele causa necrose e cancer de figado. Mechanistic study on liver tumor promoting effects of piperonyl butoxide in rats. **Archives of Toxicology**. 72: (11) 744-750 NOV 1998.

PEARN, J. H. Chronic ciguatera: one cause of the chronic fatigue syndrome. **J Chron Fatigue Syndrome**. V. 2, p. 29-34, 1996.

PHILIPS. Mensagem via correio eletrônico. Disponível em: <[eduardo.koike@philips.com.br](mailto:eduardo.koike@philips.com.br) ; e [luz.spot@philips.com.br](mailto:luz.spot@philips.com.br)>; Junho 2001.

PRATT, L. G. **Household hazardous waste minimization program**. In FREEMAN, H.M. *Hazardous waste minimization*. New York: McGraw-Hill, 1990.

PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS. **Dicionário de Especialidades Farmacêuticas, DEF 94/95**. Rio de Janeiro: Publicações Científicas, 1995.

PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS. **Dicionário de Especialidades Farmacêuticas, DEF 99/2000**. Edição especial Sanofi. Rio de Janeiro: Publicações Científicas.

REIDLER, N. M. A. V. L.; GUNTHER, W. M. A. R. Gerenciamento de Resíduos Constituídos por Pilhas e Baterias Usadas. **Anais XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Disponível em: <<http://www.cepis.org.pe/index.html>>; Arquivo consultado em maio de 2001.

RUBERG, C.; PHILIPPI Jr., A. O gerenciamento da coleta seletiva em cidades brasileira. **Anais IV Seminário Nacional sobre Resíduos Sólidos**. Recife: ABES, 19 a 22 de novembro de 2000. P. 302 – 308.

RUSSEL, J. B. **Química geral**. 2. Ed. V. 2. São Paulo: Makron, 1994.

RYAN, C. A.; HULETT, B. C.; GERBERICK, G. F. Approaches for the development of cell-based in vitro methods for contact sensitization. **Toxicology in Vitro**. V. 15, p. 43-55, 2001.

SACCHETTI, A. **L'uomo antibiologico. Reconciliare società e natura**. Milano: Feltrinelli, 1997.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de Educação Ambiental. **Resíduos urbanos: um problema global**. São Paulo: SMA, 1998.

SATO, M.; SANTOS, J. E. **Agenda 21 em sinopse**. São Carlos: PPG-ERN / UFScar, 1996.

SAYAGO, D. E. **Resíduos sólidos: proposta de instrumentos econômicos ambientais**. (Série Modernização do Setor Saneamento). Brasília: MPO/SEPURB, 1998.

SCHVARTSMAN, S. **Intoxicações agudas**. 3. Ed. São Paulo: Sarvier, 1985.

SCHVARTSMAN, S. **Produtos químicos de uso domiciliar: segurança e riscos toxicológicos**. São Paulo: Almed, 1980.

- SEGAL, J.L.; HAYES, K.C.; BRUNNEMANN, S.R.; HSIEH, J.T.C.; POTTER, P.J.; PATHAK, M.S.; TIERNEY, D.S.; MASON, D. Absorption characteristics of sustained-release 4-aminopyridine (fampridine SR) in patients with chronic spinal cord injury **Journal of Clinical Pharmacology**. V. 40, p. 402-409, 2000.
- SHEN, Y.; WEST, C.; HUTCHINS, S.R. In vitro cytotoxicity of aromatic aerobic biotransformation products in bluegill sunfish BF-2 cells. **Japanese Journal of Pharmacology**. V. 83, p. 273-276, 2000.
- SHREVE, R. N.; BRINK Jr., J.A. **Indústria de processos químicos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
- SILVA, A. P. et al. **Emissões de mercúrio na queima de amálgama: estudo de contaminação de ar, solos e poeira em domicílios de Poconé, MT**. (Série Tecnologia Ambiental, 13). Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1996.
- SIMÃO, A. M. **Aditivos para alimentos sob o aspecto toxicológico**. 2. Ed. São Paulo: Nobel, 1989.
- SOUZA, R.C. Gestão Ambiental e Urbana. **Revista da Universidade Livre do Meio Ambiente**. N. 8, nov./dez. 1998, Curitiba.
- TEIXEIRA, P. (org). **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1996.
- THOMPSON, J. A.; CARLSON, T. J., SUN ,Y.; DWYER-NIELD, L. D.; MALKINSON, A. M. Studies using structural analogs and inbred strain differences to support a role for quinone methide metabolites of butylated hydroxytoluene (BHT) in mouse lung tumor promotion. **Toxicology**. V. 160, p. 197-205, 2001.
- TOLMASQUIM. Perspectivas do uso de instrumentos fiscais para a proteção do meio ambiente no Brasil. **Anais Seminário Regional sobre Gestão Ambiental Urbana**. Rio de Janeiro: Banco Mundial/EDI-SEMA. 01-08 de outubro, 1995, p. 2.
- URBINA, S. **Insecticidas caseros favorecen la aparición de Parkinson**. Disponível em: <<http://www.tercera.cl/diario/2000/05/15/t-15.24.3a.CRO.PARKINSON.html>>; Arquivo consultado em novembro de 2000.
- VACA-MIER, M.; CALDAS. L.Q.A. **Resíduos peligrosos, medio ambiente y salud**. (Technical Report). Toluca ( Mexico): ECO/OPS, 1995.
- VALLE, C. E. **Qualidade Ambiental: como ser competitivo protegendo o meio ambiente**. São Paulo: Pioneira, 1995.

- VAN DE SANDT, J.J.M.; MEULING, W.J.A.; ELLIOTT, G.R.; CNUBBEN, N.H.P.; HAKKERT, B.C. Comparative in vitro-in vivo percutaneous absorption of the pesticide Propoxur. **Toxicological Sciences**. V. 58, p. 15-22, 2000.
- VANLOON, G.W.; DUFFY, S.J. **Environmental chemistry. A global perspective**. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- VIEIRA, P. F. Meio ambiente, desenvolvimento e planejamento. In: **Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as ciências sociais**. São Paulo: Cortez/ Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.
- VOET, D.; VOET J.G. **Biochemistry**. 2. Ed. New York: John Willey, 1995.
- VOZMEDIANO, J.M.; CARBAJO, J.M.; FRANCO, R.; MILAN, V.J.; PADILLA, M.; SARMIENTO, C. Evaluation of the irritant capacity of decyl polyglucoside. **International Journal of Cosmetic Science**. V. 22, p. 73-81, 2000.
- WILLE, J. J.; KYDONIEUS, A.; KALISH, R.S. Inhibition of irritation and contact hypersensitivity by phenoxyacetic acid methyl ester in mice. **Pharmacology and Applied Skin Physiology**. V. 13, p. 65-74, 2000.
- WOLFF, E.; SCHWABE, W. K.; LANGE, L. C. Situação atual das pilhas e baterias no Brasil: Aspectos Ambientais e Legislação. **Anais IX SILUBESA – Simpósio luso-brasileiro de engenharia sanitária e ambiental**. Porto Seguro: ABES/ABRH, 2000.
- WONG, W. S.; MCLEAN, A E. M. Effects of phenolic antioxidants and flavonoids on DNA synthesis in rat liver, spleen, and testis in vitro. **Toxicology**. V. 139, p. 243-253, 1999.
- WORLDWATCH INSTITUTE. Estado do Mundo 2001: Bíblia do Meio ambiente. **Relatório Anual do Wordwatch Institute em direção a uma sociedade sustentável**. Cap. 2 Disponível em: <[www.worldwatc.org.br](http://www.worldwatc.org.br)>; Arquivo capturado em fevereiro de 2001.
- YANGL, X.; KULKARNI, A. P. Lipoxygenase-mediated biotransformation of p-aminophenol in the presence of glutathione: possible conjugate formation. **Toxicology Letters**. V. 111, p. 253-261, 2000.
- ZANINI, A. C.; OGA S. **Farmacologia aplicada**. São Paulo: Atheneu, 1985.

## **ANEXO I**

# MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

## Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama Resolução Nº 257, de 30 de junho de 1999.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama, no uso das atribuições e competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 e pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e conforme o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando os impactos negativos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado de pilhas e baterias usadas;

Considerando a necessidade de se disciplinar o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final;

Considerando que tais resíduos além de continuarem sem destinação adequada e contaminando o ambiente necessitam, por suas especificidades, de procedimentos especiais ou diferenciados, resolve:

Art. 1º As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletro-eletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

Parágrafo Único. As baterias industriais constituídas de chumbo, cádmio e seus compostos, destinadas a telecomunicações, usinas elétricas, sistemas ininterruptos de fornecimento de energia, alarme, segurança, movimentação de cargas ou pessoas, partida de motores diesel e uso geral industrial, após seu esgotamento energético, deverão ser entregues pelo usuário ao fabricante ou ao importador ou ao distribuidor da bateria, observado o mesmo sistema químico, para os procedimentos referidos no *caput* deste artigo.

Art. 2º Para os fins do disposto nesta Resolução, considera-se:

I - bateria: conjunto de pilhas ou acumuladores recarregáveis interligados convenientemente.(NBR 7039/87);

II - pilha: gerador eletroquímico de energia elétrica, mediante conversão geralmente irreversível de energia química.(NBR 7039/87);

III - acumulador chumbo-ácido: acumulador no qual o material ativo das placas positivas é constituído por compostos de chumbo, e os das placas negativas essencialmente por chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico. (NBR 7039/87);

IV - acumulador (elétrico): dispositivo eletroquímico constituído de um elemento, eletrólito e caixa, que armazena, sob forma de energia química a energia elétrica que lhe seja fornecida e que a restitui quando ligado a um circuito consumidor.(NBR 7039/87);

V - baterias industriais: são consideradas baterias de aplicação industrial, aquelas que se destinam a aplicações estacionárias, tais como telecomunicações, usinas elétricas, sistemas ininterruptos de fornecimento de energia, alarme e segurança, uso geral industrial e para partidas de motores diesel, ou ainda tracionárias, tais como as utilizadas para movimentação de cargas ou pessoas e carros elétricos;

VI - baterias veiculares: são consideradas baterias de aplicação veicular aquelas utilizadas para partidas de sistemas propulsores e/ou como principal fonte de energia em veículos automotores de locomoção em meio terrestre, aquático e aéreo, inclusive de tratores, equipamentos de construção, cadeiras de roda e assemelhados;

VII - pilhas e baterias portáteis: são consideradas pilhas e baterias portáteis aquelas utilizadas em telefonia, e equipamentos eletro-eletrônicos, tais como jogos, brinquedos, ferramentas elétricas portáteis, informática, lanternas, equipamentos fotográficos, rádios, aparelhos de som, relógios, agendas eletrônicas, barbeadores, instrumentos de medição, de aferição, equipamentos médicos e outros;

VIII - pilhas e baterias de aplicação especial: são consideradas pilhas e baterias de aplicação especial aquelas utilizadas em aplicações específicas de caráter científico, médico ou militar e aquelas que sejam parte integrante de circuitos eletro-eletrônicos para exercer funções que requeiram energia elétrica ininterrupta em caso de fonte de energia primária sofrer alguma falha ou flutuação momentânea.

Art. 3º Os estabelecimentos que comercializam os produtos descritos no art.1º, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, cujas características sejam similares àquelas comercializadas, com vistas aos procedimentos referidos no art. 1º.

Art. 4º As pilhas e baterias recebidas na forma do artigo anterior serão acondicionadas adequadamente e armazenadas de forma segregada, obedecidas as normas ambientais e de saúde pública pertinentes, bem como as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até o seu repasse a estes últimos.

Art. 5º A partir de 1º de janeiro de 2000, a fabricação, importação e comercialização de pilhas e baterias deverão atender aos limites estabelecidos a seguir:

I - com até 0,025% em peso de mercúrio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês;

II - com até 0,025% em peso de cádmio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês;

III - com até 0,400% em peso de chumbo, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês;

IV - com até 25 mg de mercúrio por elemento, quando forem do tipo pilhas miniaturas e botão.

Art. 6º A partir de 1º de janeiro de 2001, a fabricação, importação e comercialização de pilhas e baterias deverão atender aos limites estabelecidos a seguir:

I - com até 0,010% em peso de mercúrio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês;

II - com até 0,015% em peso de cádmio, quando forem dos tipos alcalina-manganês e zinco-manganês;

III - com até 0,200% em peso de chumbo, quando forem dos tipos alcalina-manganês e zinco-manganês.

Art. 7º Os fabricantes dos produtos abrangidos por esta Resolução deverão conduzir estudos para substituir as substâncias tóxicas potencialmente perigosas neles contidas ou reduzir o teor das mesmas, até os valores mais baixos viáveis tecnologicamente.

Art. 8º Ficam proibidas as seguintes formas de destinação final de pilhas e baterias usadas de quaisquer tipos ou características:

I - lançamento "*in natura*" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais;

II - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados, conforme legislação vigente;

III - lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

Art. 9º No prazo de um ano a partir da data de vigência desta resolução, nas matérias publicitárias, e nas embalagens ou produtos descritos no art. 1º deverão constar, de forma visível, as advertências sobre os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, bem como a necessidade de, após seu uso, serem devolvidos aos revendedores ou à rede de assistência técnica autorizada para repasse aos fabricantes ou importadores.

Art. 10 Os fabricantes devem proceder gestões no sentido de que a incorporação de pilhas e baterias, em determinados aparelhos, somente seja efetivada na condição de poderem ser facilmente substituídas pelos consumidores após sua utilização, possibilitando o seu descarte independentemente dos aparelhos.

Art. 11. Os fabricantes, os importadores, a rede autorizada de assistência técnica e os comerciantes de pilhas e baterias descritas no art. 1º ficam obrigados a, no prazo de doze meses contados a partir da vigência desta resolução, implantar os mecanismos operacionais para a coleta, transporte e armazenamento.

Art. 12. Os fabricantes e os importadores de pilhas e baterias descritas no art. 1º ficam obrigados a, no prazo de vinte e quatro meses, contados a partir da vigência desta Resolução, implantar os sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, obedecida a legislação em vigor.

Art. 13. As pilhas e baterias que atenderem aos limites previstos no artigo 6º poderão ser dispostas, juntamente com os resíduos domiciliares, em aterros sanitários licenciados.

Parágrafo Único. Os fabricantes e importadores deverão identificar os produtos descritos no *caput* deste artigo, mediante a aposição nas embalagens e, quando couber, nos produtos, de símbolo que permita ao usuário distinguí-los dos demais tipos de pilhas e baterias comercializados.

Art. 14. A reutilização, reciclagem, tratamento ou a disposição final das pilhas e baterias abrangidas por esta resolução, realizadas diretamente pelo fabricante ou por terceiros, deverão ser processadas de forma tecnicamente segura e adequada, com vistas a evitar riscos à saúde humana e ao meio ambiente, principalmente no que tange



ao manuseio dos resíduos pelos seres humanos, filtragem do ar, tratamento de efluentes e cuidados com o solo, observadas as normas ambientais, especialmente no que se refere ao licenciamento da atividade.

Parágrafo Único. Na impossibilidade de reutilização ou reciclagem das pilhas e baterias descritas no art. 1º, a destinação final por destruição térmica deverá obedecer as condições técnicas previstas na NBR - 11175 - Incineração de Resíduos Sólidos Perigosos - e os padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução Conama nº 03, de 28 de junho de 1990.

Art. 15. Compete aos órgãos integrantes do SISNAMA, dentro do limite de suas competências, a fiscalização relativa ao cumprimento das disposições desta resolução.

Art. 16. O não cumprimento das obrigações previstas nesta Resolução sujeitará os infratores às penalidades previstas nas Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

Art. 17. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

## **ANEXO II**

**RELAÇÃO DE EMPRESAS VISITADAS INFORMAÇÕES  
OBTIDAS ATRAVÉS DE <[www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)>**

BATERIAS DELPHI

1) PERKAL AUTOMÓVEIS LTDA

AV. EDUARDO ELIAS ZARHAN, 2190

VILAS BOAS 79051-000

67-748.1100/ 1220

FAX: 748-1144

RESPONSÁVEL: RACHID BENITES

2) AUTO PEÇAS ROCKET LTDA

RUA MARACAJU, 56

CENTRO - 79002-210

67-721.0660/ 383.1106

FAX: 784.2465

RESPONSÁVEL: EDUARDO

REDE DE DISTRIBUIDORES HELIAR - ENERTEC DO BRASIL LTDA

3) BATTERY CENTER BATS. E ESCAP.

AV. EDUARDO ELIAS ZAHRAN, 975

79004-000

067- 742-1090

FAX: 067- 742-1090

RESPONSÁVEL: PEDRO

REDE DEPÓSITOS MOURA

4) PANTANAL DISTRIB. DE BATERIAS LTDA

AV. BANDEIRANTES, 3047 NOVA BANDEIRANTES

79006-580 CAMPO GRANDE MS

FONE/FAX: (0X67) 785 2045/ 786 3800

GERENTE: GILBERTO SANTINONI

C.G.C.: 97.407.951/0001-11 INSC. EST.: 28.283.513-0

E-MAIL: PANTBAT@TERRA.COM.BR

REDE DISTRIBUIDORES ZETTA

5) DUZZE CENTRO AUTO MOTIVO LTDA

RUA CLINEU DA COSTA MORAES, 45

79000000 CAMPO GRANDE MS

067 7866060

BATERIAS CRAL

6) COMERCIAL TUCANO LTDA.

AV. CALOGERAS, Nº 1243 - CEP 79004-382

FONE (67) 724-2098 - FAX (67) 724-2211

CAMPO GRANDE - MS

INDÚSTRIAS TUDOR DE BATERIAS LTDA

7) NOME: M S TUDOR BATERIAS E COMPONENTES LTDA

END.: AV. MARECHAL DEODORO, 731 BAIRRO: ESTEBAN CORNELLAS

UF.: MS CEP.: 79086-000 CIDADE : CAMPO GRANDE 02/05/97

FONE: (067 ) 7861932 7853534 CONTATO:

BATERIAS DE CELULAR

MOTOROLA

8) MS CELULAR

RUA 15 DE NOVEMBRO , 851 FRENTE

CENTRO - 79002-140

67 721-2233

MSCELULAR@ZAZ.COM.BR

LISTA DE SERVIÇOS AUTORIZADOS PARA TELEFONE CELULAR  
GRADIENTE

9) BRIGHTPOINT DO BRASIL LTDA.

RUA FURNAS, 173 – SALA 2 - CHÁCARA CACHOEIRA

CEP: 79040-090

TELEFONE/FAX: (67) 726-1825

E-MAIL: BRIGHTPOINT@ZAZ.COM.BR

CONTATO: SANDRA

BATERIAS PHILIPS

NÃO CONSTA REPRESENTANTE EM CAMPO GRANDE – MS.

BATERIAS NEC

10) DICOREL COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA

AV. COSTA E SILVA, 460/484

CAMPO GRANDE – MS

RESPONSÁVEL: GUIDO

067 742-1877

ERICSON

11) C. S. C. (HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO: SEGUNDA À SEXTA 8:00-18:00  
E SÁBADO 8:00-11:00)

END: AV. FERNANDO CORREA DA COSTA, 750 CENTRO CEP 79004-310

TEL: (067) 721 2777 FAX: (067) 382 6211

CAMPO GRANDE 41 POSTO NÍVEL: 3 CONTATO: TELMA

NOKIA

12) BRIGHTPOINT

RUA FURNAS, 167 - SL. 02

CHÁCARA CACHOEIRA

79040-901

67) 726-3370 (67) 726-3354

13) BRAUN/GILLETTE DO BRASIL  
ELETRÔNICA CONCEL - IRENE MARIA LOUVEIRA  
AV. AFONSO PENA, 845  
AMAMBAI - 79005-001  
(067) 725-9959

RELAÇÃO DOS POSTOS PANASONIC PARA COLETA DE PILHAS E  
BATERIAS

14) T. INFORMÁTICA LTDA. / ENG.  
RUA RUI BARBOSA, 860  
CENTRO - 79004-430  
67 783-4338  
67 783-4338

15) COMPUTER HOUSE INF. LTDA.  
RUA BOM PASTOR, 223 VILAS BOAS  
67 741-4168

16) EXTRA - 1301 - CAMPO GRANDE  
RUA MARACAJÚ, 1427 - 79002-211  
67 721-1301 / 67 721-7100

17) JUDSON J.BATISTA MARINHO INFOR./RAG  
RUA SANTA DOROTHEIA, 300 - Sª DOROTHEIA  
79005-630 - 67 742-0186

18) MAGAZINE LUIZA

RUA BARÃO DO RIO BRANCO, 1046

79002-170 - 67 789-6017 / 67 782-3660

19) MAGAZINE LUIZA

RUA TREZE DE MAIO, 2538

79002-351 - 67 789-6039 / 67 782-5320

20) MAGAZINE LUIZA

RUA 14 DE JULHO, 2119

79002-331 - 67 789-6010 / 67 789-6020

21) MAKRO – 31

RUA CEL. ANTONINO, 5498

JD. MONTEVIDEO

22) PERNANBUCANAS - 000 / ARM. CADIRI

AV. AFONSO PENA, 4909

PQ. MOOCA - 03109-040 - 11 6914-7577

23) PERNANBUCANAS - 142-0 / S.M. PTA.

RUA 14 DE JULHO, 2251 –

S.MIGUEL PTA. - 08010-000 - 11 297-9633

24) PONTO CERTO - CG 027

RUA BARÃO DO RIO BRANCO, 1286

79002-171 - 67 721-8484



25) PONTO CERTO - CG 051

RUA 14 DE JULHO, 2143

79002-331 - 67 721-8770

26) PRÓ-INFO COM. REPRES. LTDA. / CM

AV. PRES. ERNESTO GEISEL, 4127

VILA AURORA - 67 725-2500

27) PRO-INFO ENER. ININ.INFOR.LTDA./ RAG

AV. ERNESTO GEISEL, 4127

CENTRO - 79005-470 - 65 725-2500

28) AT INFORMÁTICA LTDA.

RUA DR. MARIO CORREA, 256

JD. ALVORADA - 79004-110 - 67 382-4277

29) COMPUTER HOUSE INFOR. LTDA – ME

RUA BOM PASTOR, 223

J. V. BOAS - 79051-220 - 67 741-1033

30) E C O EQUIP. ELETRO ELETRONICOS

RUA TENENTE TINOCO, 208

79190-140 - 67 724-2089

31) ELETRONICA YAMADA LTDA ME

AV MATO GROSSO, 1586

79002232 - 067 7842971 – 7842971

32) MÁQUINAS E MÓVEIS TEC. MAC. LTDA.

AV. AFONSO PENA, 1560

79002-071 - 67 721-5051

33) TERUO YAMADA

AV ERNESTO GEISEL, 4157

79005470 - 067 7822804 / 8239

34) PONTO CERTO - CG 055

RUA 14 DE JULHO, 1980

CENTRO - 79002-331

67 725-9110

35) MAYOR TELEINFORMÁTICA LTDA

RUA RUI BARBOSA, 1003

79004-430 / 67 721-0467

## **ANEXO III**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS**

**QUESTIONÁRIO**

Estabelecimento : \_\_\_\_\_

Bairro : \_\_\_\_\_

Comércio de: \_\_\_\_\_

Tem conhecimento que as pilhas e baterias podem conter em sua composição mercúrio, cádmio e chumbo, prejudiciais a saúde?

Sim  Não

Tem conhecimento da Resolução CONAMA nº 257 de 30 de junho de 1999?

Sim  Não

Recebe materiais já utilizados:  Pilhas e Baterias  Pilhas  Baterias

Caso sim, recebe pilhas :  Alcalina  Comum

Marca:  Rayovac  Eveready  Energizer  Philips  Panasonic

Outras: \_\_\_\_\_

E as baterias são da Marca:

Caso SIM, onde as acondiciona

Tambor  Caixa de Papel  Lata de lixo  Outros: \_\_\_\_\_

Para onde destina as pilhas e baterias recolhidas

Lata de lixo  Devolve para indústria  Outros: \_\_\_\_\_

Quando comercializa, informa aos clientes que as mesmas devem ser devolvidas?

Sim  Não

Você sabia que seu estabelecimento está cadastrado no Ministério do Meio Ambiente/CONAMA como posto de entrega de pilhas e baterias já utilizadas e que as mesmas devem ser repassadas aos fabricantes ou importadores?

Sim  Não

OBS:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **ANEXO IV**

A Resolução CONAMA visa a proteção  
do meio ambiente e da saúde das  
pessoas.

A aplicação da lei só acontecerá se todos  
colaborarem !!!

**Se o seu estabelecimento ainda não foi contatado  
pelas empresas que produzem ou comercializam pilhas e  
baterias, para orientá-lo sobre como enviá-las, você deve  
entrar em contato com os representantes daquelas  
empresas para que providenciem o seu enquadramento  
na Lei.**

# PILHAS E BATERIAS

## O QUE FAZER ?

ELABORAÇÃO: Biol. Regiane Schio; Acad. Eng<sup>a</sup>.  
Ambiental: Carolina Ishy Cândia, Keyla Tivioli,  
Lissandra Yunomae, Thais Gisele Torres; Prof<sup>a</sup>.  
Dr<sup>a</sup> Sônia C. Hess.

Campo Grande-MS, setembro, 2000.

Está crescendo a preocupação do poder público e da população com o destino final do lixo.

O lixo, ou resíduo sólido, é dividido em perigosos e não perigosos. Perigosos são aqueles que podem apresentar riscos a saúde pública, provocando ou contribuindo para aumento da mortalidade ou aparecimento de doenças, além de causar graves danos ao meio ambiente, quando são colocados em lugares não apropriados.

As pilhas e baterias, muito usadas no dia-a-dia, estão no grupo dos resíduos perigosos, pois contêm substâncias prejudiciais ao homem e ao meio ambiente, como mercúrio, cádmio e chumbo (ver Tabela 1). Por isso, criou-se a Resolução CONAMA 257/1999 que orienta como as pilhas e baterias usadas devem ser descartadas.

Essa Resolução determina que:

- ▶ As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio e mercúrio, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada;
- ▶ Os fabricantes e os importadores de pilhas e baterias ficam obrigados a implantar os sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, obedecendo a legislação em vigor, além de tratar da importância de diminuir a quantidade das substâncias tóxicas nos produtos;
- ▶ Os fabricantes dos produtos abrangidos por esta Resolução deverão conduzir estudos para substituir as substâncias tóxicas potencialmente perigosas neles contidas ou reduzir o teor das mesmas, até os valores mais baixos viáveis tecnologicamente.

Tabela 1 – Efeitos Causados à Saúde Humana, por Metais Pesados.

ELEMENTO	ONDE É ENCONTRADO	EFEITOS
<b>Mercúrio</b>	Baterias/pilhas e equipamentos elétricos e aparelhos elétricos de medidas; produtos farmacêuticos; lâmpadas de néon, fluorescentes e de arco de mercúrio; interruptores; tintas; amaciantes; anti-sépticos; fungicidas; termômetros.	Distúrbios renais; Distúrbios neurológicos; Efeitos mutagênicos; Alterações no metabolismo, Deficiências nos órgãos sensoriais, etc.
<b>Cádmio</b>	Baterias/pilhas; plásticos; ligas metálicas; pigmentos; papéis; resíduos de galvanoplastia.	Dores reumáticas e miálgicas; Distúrbios metabólicos levando à osteoporose; Disfunção renal, etc.
<b>Chumbo</b>	Baterias/pilhas; tintas como as de sinalização de rua; impermeabilizantes; anticorrosivos; cerâmicas; vidros; plásticos; inseticidas; embalagens.	Perda de memória; Dor de cabeça; Tremores musculares; Lentidão de raciocínio; Alucinação; Anemia; Depressão; Paralisia, etc.

FONTE: JARDIM (1995).

## **ANEXO V**



DADOS RELATIVOS A EFEITOS DE COMPONENTES PRESENTES EM  
PESTICIDAS PESQUISADOS SOBRE A SAÚDE HUMANA E O AMBIENTE

Informações disponíveis via on line <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet>

Allethrin.....	143
Amitraz .....	148
Carbaryl .....	153
Chlorpyrifos.....	159
Cyfluthrin .....	172
Cypermethrin.....	178
Deet .....	185
Deltamethrin.....	193
Diazinon .....	201
Dichlorvos .....	206
Hydramethylnon.....	215
Permethrin .....	219
Piperonyl Butoxide Chemical Profile 3/85.....	226
Propoxur .....	230
Pyrethrins.....	238

## **8 ALLETHRIN**

### TRADE OR OTHER NAMES

Allethrin: Alleviate, Pynamin. d-trans allethrin: D-Trans Conc. 90%, bioallethrin, MGK 264 and Esbiothrin.

### REGULATORY STATUS

Pesticides containing allethrin must bear the signal word "Caution" on the product label. Containers of technical d-trans allethrin must bear the signal "Warning" (1).

### INTRODUCTION

Allethrin is used almost exclusively in homes and gardens for control of flies and mosquitoes, and in combination with other pesticides to control flying or crawling insects. The purified d-trans-isomer of allethrin is more toxic to insects and is used for control of crawling insects in homes and restaurants (1).

Allethrin is a synthetic duplicate of a component of pyrethrum. Pyrethrum is a botanical insecticide extracted from chrysanthemum flowers. Allethrin, the first synthetic pyrethroid, was introduced in 1949, and is a mixture of several isomeric forms. The most common form is a 4:1 mixture of the trans- and cis-isomers. It is available in aerosol, coil, mat, dust and oil formulations. Aerosol and spray formulations of the purified d-trans- isomer of allethrin are also available. D-trans allethrin is usually combined with synergists such as piperonyl-butoxide (1).

Unless stated otherwise, information in this PIP refers to unpurified allethrin.

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

#### ACUTE TOXICITY

Allethrin is slightly to moderately toxic by dermal absorption and ingestion (2). Short-term dermal exposure to allethrin may cause itching, burning, tingling, numbness, a feeling of warmth, with no dermatitis (2). Exposure to large doses by any route may lead to nausea, vomiting, diarrhea, hyperexcitability, incoordination, tremors, convulsive twitching, convulsions, bloody tears, incontinence, muscular paralysis, prostration and coma (2). Persons sensitive to ragweed pollen are at increased risk from exposure to allethrin (2).

Allethrin is a central nervous system stimulant (2). Heavy respiratory exposure caused incoordination and urinary incontinence in mice and rats (2).

The amount of a chemical that is lethal to one-half (50%) of experimental animals fed the material is referred to as its acute oral lethal dose fifty, or LD50. The toxicity of allethrin

varies with the amounts of different isomers present. The oral LD50 for allethrin in male rats is 1,100 mg/kg, in female rats is 685 mg/kg (1), 370 mg/kg in mice, and 4,290 mg/kg in rabbits (2). The oral LD50 for d-trans allethrin in rats is 860 mg/kg (1). The dermal LD50 in rabbits is 11,332 mg/kg (2).

## CHRONIC TOXICITY

A dosage of 50 mg/kg/day for 2 years produced no detectable effect in the dog (2).

In a 90-day dietary study with rats fed 0, 25, 75, 250 or 500 mg/kg of bioallethrin, the NOEL was 25 mg/kg. Rats fed 75 mg/kg exhibited decreased body weight gain, increased liver weights and, in females only, increased levels of serum liver enzymes (5).

A 6-month study with dogs fed 0, 5, 25 or 125 mg/kg of bioallethrin, effects on the liver were seen at 5 mg/kg (5).

Reproductive Effects: No information was found.

Teratogenic Effects: No developmental defects were seen in the offspring of rats given doses as high as 195 mg/kg/day (5).

Mutagenic Effects: Allethrin has been found to be mutagenic under certain conditions in strains of the bacterium *Salmonella typhimurium* (3). However, 2 other tests of bioallethrin for mutagenicity (DNA damage and reverse mutation) were negative (5).

Carcinogenic Effects: Rats fed 2,000 mg/kg of d-allethrin for 2 years did not develop cancer (4, 5).

Organ Toxicity: Pyrethroids may cause adverse effects on the central nervous system. Long-term feeding studies have caused increased liver and kidney weights and adverse changes in liver tissues in test animals (2).

Fate in Humans and Animals: No information was found.

## ECOLOGICAL EFFECTS

Allethrin degrades rapidly in the environment (5).

### Effects on Birds

Allethrin is practically non-toxic to birds. The LD50 for technical allethrin in mallards is > 2,000 mg/kg; 5,620 ppm for d-cis/trans-allethrin in mallards and bobwhite quail; and 2,030 ppm for bioallethrin in bobwhite quail (5).

### Effects on Aquatic Organisms

Allethrin is highly toxic to fish and aquatic invertebrates. The toxicity of allethrin in 27 species of warm and cold-water fish was measured. The results ranged from an LC50 of 2.6 ppb for bioallethrin in coho salmon to 80 ppb for s-bioallethrin in fathead minnows (5). The LC50 for allethrin in stoneflies is 5.6 ppb, and in black flies is 56 ppb (5).

The pyrethroid insecticides are extremely toxic to fish with 96-hour LC50 values generally below 10 ug/l. Corresponding LD50 values in mammals and birds are in the range of several hundred to several thousand mg/kg. Fish sensitivity to the pyrethroids may be explained by their relatively slow metabolism and elimination of these compounds. The half-lives for elimination of several pyrethroids by trout are all greater than 48 hours, while elimination half-lives for birds and mammals range from 6 to 12 hours (6).

Generally, the lethality of pyrethroids to fish increases with increasing octanol/water partition coefficients (8).

Effects on Other Animals (Nontarget species)

At normal application rates, allethrin is slightly toxic to bees (1, 5). Its LD50 is 3 to 9 ug/bee (4).

## ENVIRONMENTAL FATE

Breakdown of Chemical in Soil and Groundwater

No information was found.

Breakdown of Chemical in Surface Water

In pond waters and in laboratory degradation studies, pyrethroid concentrations decrease rapidly due to sorption to sediment, suspended particles and plants. Microbial and photodegradation also occur (7).

Breakdown of Chemical in Vegetation

No information was found.

## PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

Allethrin is a clear, amber-colored, viscous liquid (1) with a mild or slightly aromatic odor (5). It may decompose when exposed to heat or light and it is incompatible with alkalis (2). Goggles, gloves and a respirator should be worn when handling technical allethrin or d-trans allethrin, or formulations that contain 90% or more of either active ingredient (1).

Exposure Guidelines:

No occupational exposure limits have been established for allethrin by OSHA, NIOSH or ACGIH (2).

Physical Properties:

CAS #:

584-79-2

Chemical Name:

(2-methyl-1-propenyl)-2-methyl-4-oxo-3-(2 propenyl)-2-cyclo-penten-1-yl  
ester or mixture of  
cis- and trans-isomers (5).

Chemical Class/Use:

Synthetic pyrethroid insecticide

Specific gravity:

1.005 -1.015

H2O solubility:

allethrin and d-trans allethrin are insoluble in water (1, 2)

Solubility in other  
solvents:

Miscible with most organic solvents at 20-25 degrees C (1); miscible with  
petroleum oils and  
soluble in paraffinic and aromatic hydrocarbons (5).

Boiling point:

320 degrees F (160 degrees C) (2)

BASIC MANUFACTURER

allethrin:

Sumitomo Chemical Co., Ltd.

5-33, Kitahama 4-chome

Chuo-ku Osaka 541 Japan

Fax: 81-6-220-3492

Telex: 63823 SUMIKA J

Review by Basic Manufacturer:

Comments solicited: April, 1993

Comments received:

d-trans allethrin:

McLaughlin Gormley King Co.

8810 Tenth Ave. N.

Minneapolis MN 55427-4372

Review by Basic Manufacturer:

Comments solicited:

Comments received:

## REFERENCES

- 1.Meister, R.T. (ed.). 1992. Farm Chemicals Handbook '92. Meister Publishing Company, Willoughby, OH.
- 2.Occupational Health Services, Inc. 1992 (Nov. 17). MSDS for Allethrin. OHS Inc., Secaucus, NJ.
- 3.Herrera, A. and E. Laborda. 1988. Mutagenic activity in synthetic pyrethroids in *Salmonella typhimurium*. *Mutagenesis* 3 (6): 509-514.
- 4.World Health Organization. 1989. Allethrins: allethrin, d-allethrin, bioallethrin, s-bioallethrin. IPCS Internat'l Programme on Chemical Safety, Environmental Health Criteria 87.
- 5.U.S. Environmental Protection Agency. 24 March, 1988. Pesticide Fact Sheet Number 158: Allethrin Stereoisomers. US EPA, Office of Pesticide Programs, Registration Div., Washington, DC.
- 6.Bradbury, S.P. and J.R. Coats. 1989. Toxicokinetics and toxicodynamics of pyrethroid insecticides in fish. *Environmental Toxicology and Chemistry* 8: 373-380.
- 7.Muir, D.C.G., et al. 1985. Bioconcentration of cypermethrin, deltamethrin, fenvalerate and permethrin by *Chironomus tentans* larvae in sediment and water. *Environmental Toxicology and Chemistry* 4: 51-61.
- 8.Haya, K. 1989. Toxicity of pyrethroid insecticides to fish. *Environmental Toxicology and Chemistry* 8: 381-391.

## 9 AMITRAZ

### TRADE OR OTHER NAMES

Product names include Aazdieno, Acarac, Amitraze, Baam, Edrizan, Mitac, Maitac, Triatox, Triatix, Vapcozin Tactic, Triazid, Topline, Tudy, Ectodex, Garial, Danicut, Ovidrex, Acadrex, Bumetran, and Ovasyn (1,2).

### REGULATORY STATUS

Amitraz is registered for use on pears, cattle, hogs, and cotton (4). It is not permitted on apples to prevent its residues in processed apples or meat producing animals which consume apple processing waste (3). Amitraz was a restricted use pesticide in 1985 because some studies showed it causes cancer in mice. But re-evaluation of the evidence has led to the current classification of Amitraz as an unrestricted or General Use Pesticide (GUP) (11). Amitraz is available in an emulsifiable concentrate, wettable powder, or a pour-on powder.

### INTRODUCTION

Amitraz is a triazapentadiene compound, a member of the amidine chemical family (2). It is an insecticide and acaricide used to control red spider mites, leaf miners, scale insects, and aphids. On cotton it is used to control bollworms, white fly, and leaf worms. On animals it is used to control ticks, mites, lice and other animal pests (5,6). The EPA classifies Amitraz as Class III - slightly toxic. However, products containing it bear the SIGNAL WORD: CAUTION (4, 11).

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

#### ACUTE TOXICITY

Amitraz is slightly toxic to mammals if ingested orally (7). The dose of Amitraz that is lethal to half of the test animals that ingest it is called the median lethal dose, or the LD50. The oral LD50 is 523- 800 mg/kg for amitraz in rats (1, 3, 4, 9). The oral LD50 is greater than 1,600 mg/kg for mice. Dermal exposure results in an LD50 of greater than 1,600 mg/kg for rats and greater than 200 mg/kg for rabbits (2, 4, 12).

The Lethal Concentration 50 or LC50 is the concentration of the chemical in air or water that kills half of the experimental animals exposed to it. The inhalation LC50 (6 hours) of amitraz for rats is 65 mg/l of air. Amitraz is not a skin irritant and does not sensitize skin (2).

Signs of acute amitraz poisoning in male and female rats treated with 440 mg/kg and 365 mg/kg respectively, include coolness to touch, reduced spontaneous activity, episodes of increased induced activity such as aggression in response to handling, and signs of general debilitation. Amitraz also may produce a slowly reversible emaciation in survivors (8).

## CHRONIC TOXICITY

In two-year feeding trials, rats who received 50 mg/kg/day in their diet and dogs who received 0.25 mg/kg/day of amitraz did not show any ill-effects (2).

### Reproductive Effects

Doses of 200 mg/kg/day of amitraz for ten weeks decreased fertility in male and female rats. Female mice treated orally for 5 days with 50 mg/kg/day of amitraz and then mated showed a slight increase in loss of fetuses and a decrease in the number of living offspring. When male mice were given 50 mg/kg/day of amitraz orally for 5 days and then mated, the resulting embryos were significantly less likely to grow in the mother's uterus. Female mice who received 400 mg/kg/day of amitraz in their diet for up to 33 weeks, showed a significant increase in the time they were sexually receptive (8).

The highest dose of amitraz which has no observable effect on the death of unborn rats (fetotoxic NOEL) is 3 mg/kg/day. The highest dose of amitraz that does not cause an observable effect in the death of rat embryos (Embryotoxic NOEL) is 5 mg/kg/day (9). Rats who received 12 mg/kg/day of amitraz from day one of pregnancy until the young were weaned at 21 days old had a reduced number of young born and alive at day four (8). Rabbits who received 25 mg/kg/day of amitraz from days 6 to 18 of pregnancy had fewer and smaller litters (1). Although there have been reproductive effects observed in laboratory animals at some dose levels, likely human exposures are very much less than those which produced effects. These effects are unlikely in humans under normal circumstances.

### Teratogenic Effects

In one study, rats treated with 12 mg/kg/day of amitraz from days 8 to 20 of pregnancy, the offspring were heavier but had less bone development than the offspring of untreated rats (8). However, an EPA study indicates that the highest dose at which amitraz has no observable effect on test rats' offspring (teratogenic NOEL) is 12 mg/kg/day (9). The teratogenic NOEL of rabbits is 25 mg/kg/day (1). These studies indicate that high doses of amitraz exposure during pregnancy produced adverse effects in laboratory animals. Likely human exposures are very much less than those which produced effects, and these effects are unlikely in humans under normal circumstances.

### Mutagenic Effects

A variety of tests indicate that amitraz is not mutagenic and does not cause damage to DNA (8).

### Carcinogenic Effects



Long term feeding studies show that amitraz is not carcinogenic in rats. However, it can cause tumors in female mice (8).

Amitraz causes an increase in tumors of the lungs and lymph nodes in female mice, but not males, at 57 mg/kg/day over 20 months. A two-year study of female mice also showed an increase in tumors of the liver (hepatocellular tumors) at 57 mg/kg/day of amitraz (4, 5). Because amitraz causes cancer in female mice, but not male mice or male or female rats, it is unclassifiable as to human carcinogenicity (10).

### Organ Toxicity

At high doses, amitraz can reduce the function of the hypothalamus, which helps regulate the metabolism by controlling hormone release in the body (4). A daily dose of 200 mg of amitraz per kilogram of body weight for ten weeks causes decreased growth and food consumption (8).

### Fate in Humans and Animals

Available data suggest that amitraz, following absorption into the blood, is not readily absorbed into tissues, and is mostly excreted unchanged via the urine (2, 4, 8).

## ECOLOGICAL EFFECTS

### Effects on Birds

Amitraz is slightly toxic to birds. The dietary LC50 (8 day) is 7,000 mg/kg for mallard ducks and 1,800 mg/kg for Japanese quail (2, 7). The oral LD50 for bobwhite quail is 788 mg/kg (3). Amitraz may affect reproduction in birds. The avian reproduction NOEL is less than 40 ppm (4).

### Effects on Aquatic Organisms

Amitraz is moderately toxic to fish (3, 4, 5). The LC50 (96-hour exposure) is 1.3 mg/l for bluegill sunfish and 3.2-4.2 mg/l for harlequin fish. For a 48-hour exposure of rainbow trout, a cold water species, the LC50 is 2.7-4.0 mg/l (2). Daphnia, a fresh water invertebrate, exhibited toxic effects at 35 ppb of amitraz in water (1).

### Effects on Other Animals (Nontarget species)

Amitraz is relatively non-toxic to bees (5, 7). The LD50 is 12 micrograms per bee by ingestion and 3.6 mg/l by direct spraying (2).

## ENVIRONMENTAL FATE

### Breakdown of Chemical in Soil

Amitraz is broken down rapidly in soil containing oxygen. The half-life in soil, the amount of time needed for the chemical to degrade to half its original concentration, is less than one day. Degradation occurs more rapidly in acidic soils than in alkaline or neutral soils (2).

#### Breakdown of Chemical in Vegetation

Reports indicate that amitraz may cause crop injury to young peppers and pears during high temperature conditions (5).

#### PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

Amitraz is a straw colored crystalline solid and odorless. It is non-corrosive and stable to heat. UV light seems to have little effect on its stability. Slow decomposition occurs when amitraz is stored for prolonged periods under moist conditions (2).

#### Physical Properties:

CAS #:	33089-61-1
Chemical name:	N,N'-[(methylimino) dimethylidyne]di-2,4-xylidine
Solubility in water at room temperature:	ca. 1 mg/l (3)
Soluble in common organic solvents including acetone, toluene, and xylene (3)	
Vapor pressure:	0.051 mPa at 20 degrees C (2)
Melting point:	86-87 degrees C (2)
Partition coefficient:	(octanol/water) Kow = 316,000 (2)

#### Exposure Guidelines:

ADI:	0.003 mg/kg (human) (4).
NOEL:	0.25 mg/kg/day (dog); 3 mg/kg/day (rat) (10).
RfD:	0.0025 mg/kg/day (10).

#### BASIC MANUFACTURER

NOR-AM Chemical Company  
3509 Silverside Rd.

P.O. Box 7495  
Wilmington, DE 19803  
Telephone: 302-575-2000  
Emergency : Day: 302-995-8632, Night: 302-656-5114

Review by Basic Manufacturer:

Comments solicited: October, 1994  
Comments received: March, 1995

## REFERENCES

- 1.Meister, R.T., (ed.). 1994. Farm Chemicals Handbook '94. Meister Publishing Company. Willoughby, OH.
- 2.The Agrochemicals Handbook, Third Edition. 1994. Royal Society of Chemistry Information Systems. Unwin Brothers Ltd., Surrey, England.
- 3.Meister, R.T. (ed.). 1992. Farm Chemicals Handbook '92. Meister Publishing Company. Willoughby, OH.
- 4.U.S. Environmental Protection Agency. 1987. EPA Fact Sheet No. 147 Amitraz. U.S. EPA. Washington, DC.
- 5.Thomson, W. T. 1983. Agricultural Chemicals Book I Insecticides. Thomson Publications. Fresno, CA.
- 6.Budavari, Susan, (ed.). 1989. The Merck Index, Eleventh Edition. Merck and Company Inc. Rahway, NJ.
- 7.Briggs, Shirley. 1992. Basic Guide to Pesticides, Hemisphere Publishing. Washington, DC.
- 8.Hayes Jr., Wayland, and E.R. Laws, Jr., (eds.) 1991. Handbook of Pesticide Toxicology Volume 1. Academic Press, Inc., NY, NY.
- 9.Walker, M.M. and L.H. Keith. 1992. EPA Fact Sheet Database. Lewis Publishers. Ann Arbor, MI.
- 10.U.S. Environmental Protection Agency. 1989. Toxchem No. 431 Documents 002372, 002373, 0040344, and 0044586. U.S. EPA. Washington, DC.
- 11.Edwards, Dennis, U.S. EPA Product Manager. July 25, 1994. Phone conversation. U.S. EPA. Washington, DC.
- 12.National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 1993. Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS). NIOSH. Cincinnati, OH.
- 13.U.S. Department of Health and Human Services Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 1990. Draft Health Assessment Guidance Manual. U.S. Department of Health and Human Services. Atlanta, GA.

## **10 CARBARYL**

### TRADE OR OTHER NAMES

Product names include Carbamine, Denapon, Dicarbam, Hexavin, Karbaspray, Nac, Ravyon, Septene, Sevin, Tercyl, Tricarnam, and Union Carbide 7744.

### INTRODUCTION

Carbaryl is a wide-spectrum carbamate insecticide which controls over 100 species of insects on citrus, fruit, cotton, forests, lawns, nuts, ornamentals, shade trees, and other crops, as well as on poultry, livestock and pets. It is also used as a molluscicide and an acaricide. Carbaryl works whether it is ingested into the stomach of the pest or absorbed through direct contact. The chemical name for carbaryl is 1-naphthol N-methylcarbamate.

Carbaryl is formulated as a solid which varies from colorless to white to gray, depending on the purity of the compound. The crystals are odorless. This chemical is stable to heat, light and acids under storage conditions. It is non-corrosive to metals, packaging materials, or application equipment. It is found in all types of formulations including baits, dusts, wettable powder, granules, oil, molasses, aqueous dispersions and suspensions (13).

Carbaryl is a general use pesticide.

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

#### ACUTE TOXICITY

Carbaryl is moderately to very toxic, and is labeled with a WARNING signal word. It can produce adverse effects in humans by skin contact, inhalation or ingestion. The symptoms of acute toxicity are typical of the other carbamates. Direct contact of the skin or eyes with moderate levels of this pesticide can cause burns. Inhalation or ingestion of very large amounts can be toxic to the nervous and respiratory systems resulting in nausea, stomach cramps, diarrhea and excessive salivation. Other symptoms at high doses include sweating, blurring of vision, incoordination, and convulsions. About fifty cases of occupational or accidental illnesses due to exposure to carbaryl have been reported, but no fatalities have been documented. The only documented fatality from carbaryl was through intentional ingestion.

The oral LD<sub>50</sub> of carbaryl ranges from 250 mg/kg to 850 mg/kg for rats, and from 100 mg/kg to 650 mg/kg for mice (12, 13).

The inhalation LC<sub>50</sub> for rats is 0,005 to 0.023 mg/kg (13). Low doses can cause minor skin and eye irritation in rabbits, whose dermal LD<sub>50</sub> has been measured at greater than 2,000 mg/kg (12). Technical carbaryl has little potential for skin or eye irritation.

Occupational workers have the greatest potential for exposure through inhalation or through the skin. The general public's highest risk of exposure is through ingestion of contaminated food (14).

## CHRONIC TOXICITY

Although it may cause minor skin and eye irritation, carbaryl does not appear to be a significant chronic health risk at or below occupational levels. Male volunteers who consumed low doses of carbaryl for six weeks did not show symptoms, but tests indicated slight changes in their body chemistry (12).

### Reproductive and Teratogenic Effects

No reproductive or fetal effects were observed during a long-term study of rats which were fed high doses of carbaryl (12).

The evidence for teratogenic effects due to chronic exposure are minimal in test animals. Birth defects in rabbit and guinea pig offspring occurred only at dosage levels which were highly toxic to the mother. A 1980 New Jersey epidemiological study found no evidence of excess birth defects in a town sprayed with carbaryl for gypsy moth control. There is only limited evidence that carbaryl causes birth defects in humans. The EPA has concluded that carbaryl does not pose a teratogenic risk to humans if used properly (16).

### Mutagenic Effects

Numerous studies indicate that carbaryl poses only a slight mutagenic risk (8, 12). However, carbaryl can react with nitrite under certain conditions to give rise to N-nitrosocarbaryl. Nitrosocarbaryl has been shown to be highly mutagenic at low levels in laboratory test systems. This may be a concern to humans because there is a possibility that carbaryl, a pesticide, and nitrite, a substance found in food additives and in human saliva, may react in the human stomach to form nitrosocarbaryl (2, 8).

Carbaryl has been shown to affect cell mitosis (cell division) and chromosomes in rats (13).

### Carcinogenic Effects

Carbaryl has not caused tumors in ten longterm and lifetime studies of mice and rats. Rats were administered high daily doses of the pesticide for two years, and mice for eighteen months, with no signs of carcinogenicity (3). However, N-nitrosocarbaryl, formed by the reaction of carbaryl and nitrite, has been shown to be carcinogenic in rats at high doses (7). Also, mice exposed to carbaryl in the product, tricapylin, for four weeks each, developed lung tumors (12).

### Organ Toxicity

Ingestion of carbaryl affects the lungs, kidneys and liver. Inhalation will also affect the lungs (14, 17). Nerve damage can occur after administration of high doses for 50 days in rats and pigs (12). Several studies indicate that carbaryl can affect the immune system in animals and insects. These effects however have not been documented in humans.

## Fate in Humans and Animals

Most animals, including humans, readily break down carbaryl and rapidly excrete it in the urine and feces. Workers occupationally exposed by inhalation to carbaryl dust excreted 74% of the inhaled dose in the urine in the form of a breakdown product (13). This is consistent with information on other species which excreted nearly three quarters of a dose in their urine within 24 hours of administration (14). The metabolism of up to 85% of carbaryl occurs within 24 hours after administration (13).

## ECOLOGICAL EFFECTS

Carbaryl is lethal to many nontarget insects. The pesticide is more active in insects than in mammals. The destruction of honeybee populations in sprayed areas is sometimes a problem. Carbaryl is moderately toxic to aquatic organisms, such as rainbow and lake trout, bluegill, and cutthroat. It is also moderately toxic to wild bird species, with low toxicity to Canada geese (12).

Accumulation of carbaryl can occur in catfish, crawfish, and snails, as well as in algae and duckweed. Residue levels in fish were 140 fold greater than the concentration of carbaryl in water. In general, due to its rapid metabolism and rapid degradation, carbaryl should not pose a significant bioaccumulation risk in alkaline waters. However, under conditions below neutrality it may be significant (14).

## ENVIRONMENTAL FATE

Carbaryl has a short residual life on treated crops. The insecticide remains at the application site, where it is slowly taken into the plant and metabolized. Insecticidal properties are retained for 3-10 days. Loss of carbaryl is due to evaporation and uptake into plants. Breakdown by sunlight does not appear to be significant.

Degradation of carbaryl in the soil is mostly due to sunlight and bacterial action. It is bound by organic matter and can be transported in soil runoff. Carbaryl has a half-life of 7 days in aerobic soil and 28 days in anaerobic soil (9). Degradation of carbaryl in crops occurs by hydrolysis inside the plants. It has a short residual life of less than two weeks. The metabolites of carbaryl have lower toxicity to humans than carbaryl itself. The breakdown of this substance is strongly dependant on acidity and temperature.

In pond water, carbaryl is broken down by bacteria through chemical processes. Evaporation does not occur. Carbaryl has a half-life of from 1 to 32 days in pond water. In a stream, carbaryl that had washed in from forest spraying, decayed to 50% within a 24 hour period. It has been shown to degrade more slowly in the presence of mud in aquatic habitats. Carbaryl has been detected in groundwater in three separate cases in California.

Carbaryl has a half-life in the air of one to four months. Crops, shade trees, shrubs and other vegetation in bloom should not be sprayed with carbaryl as bee kills are possible.

## PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

Carbaryl is a solid which varies from colorless to white or gray, depending on the purity of the compound. The crystals are odorless. Carbaryl is stable to heat, light and acids. It is not stable under alkaline conditions. It is non-corrosive to metals, packaging materials or application equipment.

### Exposure Guidelines:

NOEL:

0.06 mg/kg/day

ADI:

0.1 mg/kg/day

STEL:

10 mg/m<sup>3</sup>

TLV:

air TWA 5 mg/m<sup>3</sup>

CL:

625 mg/m<sup>3</sup>

Drinking Water

Health Advisory:

Drinking Water Equivalent Level: (DWEL): 3.5 mg/L (13)

### Physical Properties

CAS #:

63-25-2

Chemical Name:

1-naphthyl N-methylcarbamate

Solubility in water:

0.005 g/100 g (20 degrees C), 0.004 g/100 g (30 degrees C)

Solubility in solvents:

Carbaryl is soluble in ethanol, petroleum ether, diethyl ether, and chloroform; moderately soluble in polar solvents such as acetone, dimethyl sulfoxide, mixed cresols, and cyclohexanone.

Melting point:

145 degrees C

Vapor pressure:

<0.0001 torr (20-25 degrees C)

Log P:

<-3.00

Kow:

64.6-229.1 (1, 5, 6, 10)

Koc:

205.0-457.1 (1, 4, 5)

K(d):  
          nonionic  
BCF:  
          28.2-28.8 (1, 5)  
H:  
          <9.9 x 10 to the minus 5 power torr/M

#### BASIC MANUFACTURER

Rhone-Poulenc Ag. Co.  
P.O. Box 12014  
TW Alexander Dr.  
Research Triangle Park, NC 27709  
Telephone: 919-549-2000  
Emergency: 800-334-7577

Review by Basic Manufacturer:

Comments solicited: October, 1992  
Comments received:

#### REFERENCES

- 1.Bracha, P. and O'Brian, R. 1966. J. Econ. Entomol. 59:1255.
- 2.Elespuru, R., Lijinski, W., and Setlow, J.K. 1974. Nature (London). 247:386-387.
- 3."Evaluation of Carcinogenic, Teratogenic, and Mutagenic Activities of Selected Pesticides and Industrial Chemicals," Volume 1: "Carcinogenic Study." 1968. National Technical Information Service, Washington, D.C.
- 4.Farmer, W.J. 1976. "Leaching, Diffusion, and Sorption." From A Literature Survey of Benchmark Pesticides. Science Communication Division of George Washington University Medical Center, pp. 185-245.
- 5.Fujita, T., et al. 1974. Agric. Biol. Chem. 38:1521.
- 6.Mount, M.E. and Oehme, F.W. 1981. Residue Rev. 80:1-64.
- 7.Regan, J.D., Setlow, R.B., Francis, A.A., and Lijinsky, W. 1976. Mutat. Res. 38:293
- 8.Siebert, D. and Eisenbrand, G. 1974. Mutat. Res. 22:121.
- 9.Wauchope, R.D. 1978. J. Environ. Qual. 7:459-472.
- 10.Windholz, M., et al., eds. 1976. The Merck Index, 9th ed. Merck and Co., Inc.: Rathway, NJ.
- 11.Vettorazzi, Gaston. 1979. International Regulatory Aspects
- 12.National Library of Medicine. Hazardous Substances Databank. Carbaryl. February 4, 1992.
- 13.U.S. Environmental Protection Agency, Office of Drinking Water. Carbaryl Health Advisory. Draft Report. August 1987.
- 14.Baron, Ronald L. (1991). Carbamate Insecticides. in Handbook of Pesticide Toxicology, Volume 3, Classes of Pesticides. Wayland J. Hayyes, Jr. and Edward R. Lawes, Jr. editors. Academic Press, Inc. NY.



15. Howard, Philip H. (1991). Handbook of Environmental Fate and Exposure data for Organic Chemicals, Volume III. Lewis Publishers, Chelsea, MI.
16. ACGIH. 1991. Documentation of Recommended Threshold Limit Values and Biological Indices. American Conference of Governmental and Industrial Hygienists, Inc., Cincinnati, OH.
17. Carpenter, C.P., et al. 1961. Mammalian toxicity of 1-Naphthyl-N-Methylcarbamate (Sevin Insecticide). Agricultural and Food Chemistry 9 (1): 30-39.

## **11 CHLORPYRIFOS**

### TRADE OR OTHER NAMES

Brodan, Detmol UA, Dowco 179, Dursban, Eradex, Lorsban, Piridane, Stipend.

### REGULATORY STATUS

The EPA has established a 24-hour reentry interval for entering crop areas treated with emulsifiable concentrate or wettable powder formulations of chlorpyrifos without protective clothing (40). Products containing chlorpyrifos must bear the signal word "Warning" or "Caution," depending on the toxicity of the formulation (46). Check specific state regulations for local restrictions which may apply.

### INTRODUCTION

Chlorpyrifos is a broad spectrum insecticide, a chemical used to kill a wide variety of insects. It was introduced in 1965 (45).

While originally used primarily to kill mosquitoes in the immature, larval stage of development, chlorpyrifos is no longer registered for this use. Chlorpyrifos is effective in controlling a variety of insects, including cutworms, corn rootworms, cockroaches, grubs, flea beetles, flies, termites, fire ants, and lice (38). It is used as an insecticide on grain, cotton, field, fruit, nut and vegetable crops, and well as on lawns and ornamental plants (40, 2). It is also registered for direct use on sheep, turkey, for horse site treatment, for treatment of dog kennels, and for domestic dwellings, farm buildings, storage bins, and commercial establishments (40). Chlorpyrifos is available in emulsifiable concentrate, dust, flowable, pellet, spray, granular and wettable powder formulations (46).

Chlorpyrifos acts on pests primarily as a contact poison, with some action as a stomach poison. It is a nonsystemic contact chemical, meaning that it acts only where it comes into direct contact with plant tissues, and is not transported to other plant parts.

Chlorpyrifos is one of a class of insecticides referred to as organophosphates. These chemicals act by interfering with the activities of cholinesterase, an enzyme that is essential for the proper working of the nervous systems of both humans and insects. Please refer to the Toxicology Information Brief on cholinesterase-inhibition for a more detailed description of this topic.

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

#### ACUTE TOXICITY

Chlorpyrifos is moderately toxic to humans (50). Poisoning from chlorpyrifos may affect the central nervous system, the cardiovascular system, and the respiratory system (31). It is also a skin and eye irritant (49). While some organophosphates are readily absorbed through the skin, studies in humans suggest that skin absorption of chlorpyrifos is more limited (45). Skin which has come in contact with this material should be washed immediately with soap and water and all contaminated clothing should be removed. The acute dermal LD50 for chlorpyrifos in male and female rats is greater than 2,000 mg/kg (53).

Three hundred and nineteen human exposure incidents were reported by the Pesticide Incident Monitoring System (PIMS) from 1970 through 1981, most resulting from inhalation and dermal exposure. Three human deaths were caused by chlorpyrifos and/or chlorpyrifos combined with other active ingredients (41). Persons with respiratory ailments, recent exposure to cholinesterase inhibitors, cholinesterase impairment, or liver malfunction are at increased risk from exposure to chlorpyrifos.

The organophosphate insecticides are cholinesterase inhibitors which may be absorbed through all routes of exposure. When toxic amounts are inhaled, the first effects are usually respiratory and may include bloody or runny nose, coughing, chest discomfort, difficult or short breath, and wheezing due to constriction or excess fluid in the bronchial tubes. Skin contact with organophosphates may cause localized sweating and involuntary muscle contractions. Eye contact may cause pain, bleeding, tears, pupil constriction, and blurred vision. Following exposure by any route, other systemic effects may begin within a few minutes or be delayed for up to 12 hours. These may include pallor, nausea, vomiting, diarrhea, abdominal cramps, headache, dizziness, eye pain, blurred vision, constriction or dilation of the eye pupils, tears, salivation, sweating, and confusion. Severe poisoning will affect the central nervous system, producing incoordination, slurred speech, loss of reflexes, weakness, fatigue, involuntary muscle contractions, twitching, tremors of the tongue or eyelids, and eventually paralysis of the body extremities and the respiratory muscles. In severe cases there may also be involuntary defecation or urination, psychosis, irregular heart beats, unconsciousness, convulsions and coma. Death may be caused by respiratory failure or cardiac arrest (39).

Some organophosphates may cause delayed symptoms beginning 1 to 4 weeks after an acute exposure which may or may not have produced immediate symptoms. In such cases, numbness, tingling, weakness and cramping may appear in the lower limbs and progress to incoordination and paralysis. Improvement may occur over months or years, and in some cases residual impairment will remain (39).

Since chlorpyrifos is absorbed through the skin, especially through cuts and scratches, dermal contact should be avoided (40).

In addition to causing inhibition of cholinesterase, acute exposure to chlorpyrifos may cause skin irritation. Absorption through the skin may result in systemic intoxication, or general poisoning in a bodily system. The severity of poisoning will determine the amount and range of symptoms which are experienced (31).

Inhalation of chlorpyrifos may cause absorption of the insecticide through the mucous membranes, resulting in systemic intoxication (31). Plasma cholinesterase levels activity has been shown to be inhibited when chlorpyrifos particles are inhaled (1).

The amount (dose) of a material that causes death in one-half (50%) of the test population, when it is given on a short-term basis by mouth is referred to as its oral lethal dose (LD50). The oral LD50 for chlorpyrifos in rats is 82 to 270 milligrams per kilogram (mg/kg) (21, 41, 2). This indicates that it takes 82 to 270 mg of chlorpyrifos for each kg of body weight to kill 50 percent of the experimental animals tested (14, 49). The LD50 for chlorpyrifos in mice is 60 mg/kg, 1000 mg/kg in rabbits, 32 mg/kg in chickens, 500 to 504 mg/kg in guinea pigs, and 800 mg/kg in sheep (2, 14, 17, 49). The dermal LD50 in rats is greater than 2000 mg/kg (53), and 1000 to 2000 mg/kg in rabbits (2, 17).

The lethal concentration fifty, or LC50, is that concentration of a chemical in air or water that kills half of the experimental animals exposed to it for a set time period. The 4-hour inhalation LC50 for chlorpyrifos in rats is greater than 200 mg/m<sup>3</sup> (54).

## CHRONIC TOXICITY

Repeated or prolonged exposure to organophosphates may result in the same effects as acute exposure including the delayed symptoms. Other effects reported in workers repeatedly exposed include impaired memory and concentration, disorientation, severe depressions, irritability, confusion, headache, speech difficulties, delayed reaction times, nightmares, sleepwalking and drowsiness or insomnia. An influenza-like condition with headache, nausea, weakness, loss of appetite, and malaise has also been reported (49).

When technical chlorpyrifos was fed to dogs at doses of 0.01, 0.03, 0.1, 1 and 3 mg/kg/day for 2 years, increased liver weight occurred at 3.0 mg/kg. Signs of cholinesterase inhibition occurred at 1 mg/kg. Rats and mice given technical chlorpyrifos in the diet for 104 weeks showed no adverse effects other than cholinesterase inhibition (50). An occupational study on 22 pest control operators exposed to an 8 hour level of 27.6 microgram per cubic meter (ug/m<sup>3</sup>) of Dursban showed inhibition of plasma cholinesterase when compared to a control group of the same age and sex (37). A measurable change in plasma and red blood cell cholinesterase levels was seen in spray workers exposed to 0.5% chlorpyrifos emulsion in field trials for malaria control. Human volunteers who ingested 0.1 mg/kg of chlorpyrifos daily for four weeks showed significant plasma cholinesterase inhibition (1). A low blood cholinesterase level can sometimes persist from two to six weeks with long-term exposure to chlorpyrifos (31).

Two-year feeding studies of 1 and 3 mg/kg/day of chlorpyrifos to rats produced moderate depression of plasma and red blood cell cholinesterase. Brain cholinesterase was decreased with the larger dose. Cholinesterase levels recovered when the experimental feeding was discontinued (18). Identical results occurred in a 2-year feeding study with dogs. No long-term health effects were seen in either the dog or rat study (1, 45). In some animal species, chlorpyrifos may produce neurotoxicity, or harm to nerve tissue (14).

## Reproductive Effects

EPA has determined that chlorpyrifos does not adversely affect reproduction (40, 50). In two studies reviewed by the EPA, no effects were seen in the animals tested at dose levels up to 1.2 mg/kg/day (40). No effects on reproduction occurred in a 3-generation study with rats fed dietary doses as high as 1 mg/kg/day (1, 50). In another study in which rats were fed 1.0 mg/kg/day for two generations, the only effect observed was a slight increase in the number of deaths of newborn offspring (18). Once in the bloodstream, chlorpyrifos may cross the placenta (49).

#### Teratogenic Effects

EPA has determined that chlorpyrifos is not teratogenic. No teratogenic or other adverse effects to offspring were found when pregnant rats were fed doses as high as 15 mg/kg/day for 10 days. When pregnant mice were given doses of 1, 10 or 25 mg/kg/day for 10 days, minor skeletal variations and a decrease in fetal length occurred at the highest dose tested. The developmental NOEL was 10 mg/kg/day (35, 40, 50). No birth defects were seen in the offspring of male and female rats fed 1.0 mg/kg per day during a three-generation reproduction and fertility study (18, 1).

#### Mutagenic Effects

EPA has determined that chlorpyrifos is not mutagenic. No evidence of mutagenicity was found in any of 4 tests reviewed by EPA (50). Mutagenic effects were observed in fruit flies given oral concentrations of 50 parts per billion (ppb) of chlorpyrifos for 3 days (27).

#### Carcinogenic Effects

EPA has determined that chlorpyrifos is not carcinogenic. There was no increase in the incidence of tumors when rats were fed 10 mg/kg/day for 104 weeks nor when mice were fed 2.25 mg/kg for 105 weeks (50).

#### Organ Toxicity

Chlorpyrifos primarily affects the nervous system through inhibition of cholinesterase, an enzyme required for proper nerve functioning.

#### Fate in Humans and Animals

In humans, chlorpyrifos and its principal metabolites are eliminated relatively rapidly following a single dose (30). It is readily absorbed into the bloodstream through the gastrointestinal tract if it is ingested, through the lungs if it is inhaled, or through the skin if there is dermal exposure (40).

After a single oral dose, its half-life in the blood appears to be about one day (29). Chlorpyrifos was found in its original form in the blood, brain and liver of a 61-year old man who lived only one day after accidentally eating this material (18).

Chlorpyrifos is eliminated primarily through the kidneys in urine (38). Following oral intake of chlorpyrifos by rats, 90% was removed in the urine and 10% was excreted in the feces (17). It is detoxified quickly in rats, dogs and other animals (44). The major metabolite found in rat urine after administration of a single oral dose of 0.5 or 25 mg/kg was TCP. TCP does not inhibit cholinesterase and it is not mutagenic (50). Following intake, some chlorpyrifos becomes stored in fat tissues. It is eventually moved out of the fat tissue and eliminated from the body, with a half-life of about 62 hours (18, 45).

Research indicates that chlorpyrifos does not build up or persist in body tissues. It does not have a significant bioaccumulation potential (29). When formulated chlorpyrifos (Dursban) was fed to cows, unchanged pesticide was found in the feces, but not in the urine or milk (37). Chlorpyrifos was detected in the milk of cows for 4 days following spray dipping with a 0.15% emulsion. The maximum concentration in the milk was 0.304 ppm. This concentration was decreased by 26 to 47% by pasteurization (45). In a rat study, chlorpyrifos did not accumulate in any tissue except fat (26). Residues of granular formulations of chlorpyrifos were found in salt marsh snails immediately after they were treated with the material and for up to five weeks after treatment. When an emulsion formulation was used, residues were found immediately following treatment, and for up to 3 weeks afterwards (23).

## ECOLOGICAL EFFECTS

The US EPA requires precautionary language on chlorpyrifos product labels, warning of the hazard that this insecticide poses to birds, wildlife and aquatic organisms. It should not be applied directly to water. Drift and runoff from treated areas may be hazardous to aquatic organisms in adjacent aquatic sites (2, 40).

### Effects on Birds

Chlorpyrifos is moderately to very highly toxic to birds (50). Its oral LD50 in pheasants is 8.41 mg/kg, 112 mg/kg in mallard ducks, 21.0 mg/kg in house sparrows, and 32 mg/kg in chickens (17, 37, 50). The LD50 for a granular product (15G) in bobwhite quail is 108 mg/kg (50).

Two one-generation reproductive studies resulted in NOELs of 125 ppm (the highest dose tested) for bobwhite quail and 25 ppm for mallard ducks. At 125 ppm, mallards laid significantly fewer eggs (50).

There was no evidence of changes in weight gain, or in the number, weight and quality of eggs produced by hens fed dietary levels of 50 parts per million (ppm), or about 5.12 mg/kg, of chlorpyrifos (18). Bird deaths have not been observed in repeated mosquito control efforts (17).

### Effects on Aquatic Organisms

Chlorpyrifos is very highly toxic to freshwater fish, aquatic invertebrates and estuarine and marine organisms (50).

Cholinesterase inhibition was observed in acute toxicity tests of fish exposed to very low concentrations of this insecticide (29).

Precautions and restrictions are being imposed by EPA to decrease potential hazards (40). Application of concentrations as low as 0.01 pounds of active ingredient per acre may cause fish and aquatic invertebrate deaths (50).

Chlorpyrifos accumulates in the tissues of aquatic organisms. Studies involving continuous exposure of fish during the embryonic through fry stages have shown BCF values of 58 to 5100 (52).

Chlorpyrifos toxicity to fish may be related to water temperature. Its 96-hour LC50 varied in rainbow trout from 7.1 micrograms per liter (ug/l) to 51 ug/l at three different temperatures (34). The 24-hour LC50 for chlorpyrifos in goldfish is 180 ug/l, and less than 1,000 ug/l in mosquito fish (46). The 96-hour LC50 for chlorpyrifos in mature rainbow trout is 9 ug/l, 98 ug/l in lake trout, 806 ug/l in goldfish, 10 ug/l in bluegill, and 331.7 ug/l in fathead minnow (38).

Due to its high acute toxicity and its persistence in sediments, chlorpyrifos may represent a hazard to sea bottom dwellers (34).

Smaller organisms appear to be more sensitive than larger ones (38).

When fathead minnows were exposed to Dursban for a 200-day period during which they reproduced, the first generation of offspring had decreased survival and growth, as well as a significant number of deformities. This occurred at approximately 2.68 microgram per liter (ug/l) exposure for a 30 day-period (37).

#### Effects on Other Animals (Nontarget Species)

Aquatic and general agricultural uses of chlorpyrifos may be extremely poisonous to wildlife and honeybees (40, 17). Treated areas should not be used for grazing, nor should the chemical be used when bees are actively collecting pollen or nectar (2, 25, 36). Studies indicate that with continuous exposure over time, chlorpyrifos may accumulate to toxic levels in test animals (36).

While one study did not detect any negative effect to nontarget insects when chlorpyrifos was applied to rice fields at 0.01 to 0.02 kilogram per hectare (kg/ha), another study reported that practically all nontarget insects died after a similar application (15).

#### ENVIRONMENTAL FATE

Chlorpyrifos is moderately persistent, but relatively immobile in the environment (50). Chlorpyrifos may bioconcentrate at very low levels in ecological systems (BCF = 2.50 to 3.54) (48).

#### Breakdown of Chemical in Soil and Groundwater

Chlorpyrifos adsorbs strongly to soil particles and it is not readily soluble in water (47, 52). It is therefore immobile in soils and unlikely to leach or to contaminate groundwater (32, 50, 52). It is not mobile in sandy loam and loamy sand soils (41). TCP, the principle metabolite of chlorpyrifos, adsorbs weakly to soil particles and appears to be moderately mobile and persistent in soils. EPA has required additional testing to determine the environmental fate of TCP (50).

In aerobic soils, the soil half-life of chlorpyrifos was from 11 to 141 days in seven soils ranging in texture from loamy sand to clay and with soil pHs from 5.4 to 7.4. Chlorpyrifos was less persistent in the soils with a higher pH. Soil half-life was not affected by soil texture or organic matter content. In anaerobic soils, the half-life was 15 days in loam and 58 days in clay soil (50). Adsorbed chlorpyrifos is subject to degradation by UV light, chemical hydrolysis and by soil microbes. When treated on moist soils, the volatility half-life of chlorpyrifos was 45-163 hours, with 62-89% of the applied chlorpyrifos remaining on the soil after 36 hours. In another study, 2.6 and 9.3% of the chlorpyrifos applied to sand or silt loam soil remained after 30 days (52). The half-life of chlorpyrifos in soil, or the time that it takes for half of the insecticide to be broken down, is usually between 60 and 120 days, but can range from 2 weeks to over 1 year, depending on the soil type, climate and other conditions (17, 40, 48).

#### Breakdown of Chemical in Water

The current label for this material states that it is not to be applied directly to bodies of water. In open waters, the concentration and persistence of chlorpyrifos will vary depending on the type of formulation. For example, immediately after entering open waters, emulsifiable concentrates and wettable powders tend to produce a large increase in chlorpyrifos concentrates in water.

As the pesticide adheres, or (adsorbs) to sediments and suspended organic matter, however, concentrations rapidly decline.

Granules and controlled- release formulations do not produce as rapid an increase in the concentration of insecticide in the water, but the resulting concentration persists longer (38). Slow desorption from sediments can also maintain low (ppb) residual concentrations of chlorpyrifos in open waters for long periods of time (48).

Chlorpyrifos enters freshwater and saltwater ecosystems primarily as spray drift. It is also carried on eroded soil particles from treated areas (38). If soil with adsorbed chlorpyrifos is carried by runoff, surface water may be contaminated (32).

In water, chlorpyrifos readily adsorbs to suspended sediment and bottom materials. Volatilization is probably the primary route of loss of chlorpyrifos from water. Volatility half-lives of 3.5 and 20 days have been estimated for pond water (52). The photolysis half-life of chlorpyrifos is 3 to 4 weeks during midsummer in the U.S., but photodegradation of chlorpyrifos is not expected to be significant in deep waters, during winter, or in waters which sunlight can not penetrate (48). Its change into other natural forms (biotransformation) is slow (34). Research suggests that this insecticide is unstable in water, and the rate at which it is hydrolyzed increases with temperature, decreasing by 2.5 to 3-fold with each 10 degrees C drop in temperature. The rate of hydrolysis is constant in



acidic to neutral waters, but increases in alkaline waters. In water at pH 7.0 and 25 degrees C, it had a half-life of 35 to 78 days (48). The half-life of chlorpyrifos in water of an unknown pH was about 80-100 days (37).

#### Breakdown of Chemical in Vegetation

Chlorpyrifos may be toxic to some plants, such as head lettuce (23). Residues remain on plant surfaces for approximately 10-14 days (36, 16). Data indicate that this insecticide and/or its soil metabolites, can accumulate in certain crops (41).

Information is limited on chlorpyrifos toxicity to freshwater plants, although algal blooms frequently follow its field application (38).

#### PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

Technical chlorpyrifos is an amber to white crystalline solid with a mild sulfur (mercaptan) odor (18, 2, 50). Volatile components or contaminants, such as diethyl sulfide and diethyl disulfide, are partly responsible for the offensive odor of the technical grade of chlorpyrifos (37). Chlorpyrifos may undergo violent decomposition at temperatures above 130 degrees C (266 degrees F), causing a build-up of heat and pressure that may lead to violent rupture of containers. Thermal decomposition of chlorpyrifos may release toxic or hazardous gases (49, 50).

Chlorpyrifos is corrosive to copper and brass (17). It is compatible with most fungus-killing chemicals (fungicides) and other insecticides (16). Chlorpyrifos is stable in neutral or acidic aqueous solutions. Non-aqueous solutions of chlorpyrifos can be stored indefinitely under appropriate storage conditions. It is, however, unstable under alkaline conditions (18, 41).

Technical-grade chlorpyrifos has generally been found to be more toxic than an equal amount of active ingredient in a formulated product. The effects of inert ingredients can not, therefore, be ignored (38). Avoid eye and skin contact with chlorpyrifos as well as inhalation of its vapors, dusts, or sprays (17). A pesticide face mask (respirator) is recommended (2).

Chlorpyrifos should not be used near water (17).

Persons who work with organophosphate materials for long periods of time should have frequent blood tests of their cholinesterase levels. If the cholinesterase level falls below a critical point, no further exposure should be allowed until it returns to normal (51).

Protective clothing must be worn when handling chlorpyrifos. Before removing gloves, wash them with soap and water. Always wash hands, face and arms with soap and water before smoking, eating or drinking.

After work, remove all work clothes and shoes. Shower with soap and water. Wear only clean clothes when leaving the job.

Wash contaminated clothing and equipment with soap and water after each use. Keep contaminated work clothes separate from regular laundry.

#### Exposure Guidelines:

OSHA TWA (skin)

0.2 mg/m<sup>3</sup> (49)

ACGIH TWA (skin)

0.2 mg/m<sup>3</sup> (49)

TLV/TWA:

0.2 mg/m<sup>3</sup>. Occupational intake at 0.028 mg/kg/day is considered safe (1, 18)

NOEL:

0.10 mg/kg/day (rats); 0.03 mg/kg/day(dogs)(18); 100 ug/kg/day (human, rat, dog) (29)

ADI:

0.003 mg/kg/day based on a human cholinesterase study with a NOEL of 0.03 mg/kg/day and a 10-fold safety factor (40, 50)

STEL:

For skin = 0.6 mg/m<sup>3</sup> (1)

#### Physical Properties:

CAS #:

2921-88-2

Specific gravity:

1.398 at 43 degrees C (49)

H<sub>2</sub>O solubility:

low; 2 ppm at 35 degrees C (29, 18, 23); 2 ppm water at 2 degrees C (44)

Solubility in other solvents:

In benzene 790, acetone 650, chloroform 630, carbon disulfide 590, diethyl ether 510, xylene 645, methylene chloride 714, isooctane 79, methanol 45 (all in g/100 g at 25 degrees C) (17)

Melting Point:

41.5 to 44 degrees C (106 to 108 degrees F) (52)

Flash point:

greater than 200 degrees F (54).

Vapor pressure:

$1.87 \times 10^{-5}$  mm Hg at 25 degrees C (35b)

K<sub>ow</sub>:

66,000 at 23 degrees C (29)

log K<sub>ow</sub> = 4.7 (35a); 3.06, 5.11 (22); 4.82 (42)

K<sub>oc</sub>:

6070 g/ml (47); 7,000-25,000 ml/g (52)

Kd:

pc = 128,000 (20); 13,490 (32)

Chemical Class/Use:

Organophosphate insecticide

## BASIC MANUFACTURER

DowElanco

9002 Purdue Rd.

Indianapolis, IN 46268-1189

Review by Basic Manufacturer:

Comments solicited: November, 1992

Comments received: November, 1992

## REFERENCES

1. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Inc. 1986. Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices. Fifth edition. Cincinnati, OH: Publications Office, ACGIH.

2. Berg, G. L., ed. 1986. Farm chemicals handbook. Willoughby, OH: Meister Publishing Company.

3. Cornell University. 1987. 1988 New York State pesticide recommendations. Forty-ninth annual pest control conference. Nov. 9, 10, 11. Ithaca, NY.

4. Dow Chemical Company. 1986 (May). Farm and ranch chemicals specimen label book.

5. Federal Register. 48 FR 39454. Aug. 31, 1983. U.S. Government Printing Office. Washington, DC.

6. \_\_\_\_\_. 48 Federal Register 6894. Feb. 16, 1983. U.S. Government Printing Office. Washington, DC.

7. \_\_\_\_\_. 47 Federal Register 30479 July 14, 1982. U.S. Government Printing Office. Washington, DC.

8. \_\_\_\_\_. 47 Federal Register 25961. June 16, 1982. U.S. Government Printing Office. Washington, DC.

9. \_\_\_\_\_. 47 Federal Register 19336. May 5, 1982. U.S. Government Printing Office. Washington, DC.

10. \_\_\_\_\_. 47 Federal Register 19321. May 5, 1982. U.S. Government Printing Office. Washington, DC.

11. \_\_\_\_\_. 47 Federal Register 13526. Mar. 31, 1982. U.S. Government Printing Office. Washington, DC.

12. \_\_\_\_\_. 46 Federal Register 48197. Oct. 1, 1981. U.S. Government Printing Office. Washington, DC.

13. \_\_\_\_\_. 46 Federal Register 31008. June 12, 1981. U.S. Government Printing Office. Washington, DC.

14. Gosselin, R. E., et al. 1984. Clinical toxicology of commercial products. Fifth edition. Baltimore, MD: Williams and Wilkins.

15. Guenzi, W. D. ed. 1974. Pesticides in soil and water. Madison, WI: Soil Science Society of America, Inc.
16. Harding, W. C. 1979. Pesticide profiles. Part one: Insecticides and miticides. Bulletin 267. Cooperative Extension Service. University of Maryland.
17. Hartley, D. and H. Kidd, eds. 1983. The agrochemicals handbook. Nottingham, England: Royal Society of Chemistry.
18. Hayes, W. J. 1982. Pesticides studied in man. Baltimore, MD: Williams and Wilkins.
19. Kenaga, E. 1980. Predicted bioconcentration factors and soil sorption coefficients of pesticides and other chemicals. *Ecotox. Envir. Safety* 4:26.
20. Khan, M. A. Q., ed. 1977. Pesticides in aquatic environments. NY: Plenum Press.
21. Leo, A. 1978. Report on the calculation of octanol/water log P values for structures in the USEPA files. Claremont, CA.
22. Li, F. 1982. Technical data submitted in support of the San Luis drain report of waste discharge. File report. Branch of Scientific Resources, USBR Department of Interior. (Contract #2-0-20-X0221). Sacramento, CA.
23. McEwen, F. L. and G. R. Stephenson. 1979. The use and significance of pesticides in the environment. NY: John Wiley and Sons, Inc.
24. Menzie, C. M. 1980. Metabolism of pesticides. Update III. U. S. Department of the Interior. Fish and Wildlife Service. Special Scientific Report. Wildlife No. 232. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
25. Morse, R. A. 1987. Bee poisoning. In 1988 New York State pesticide recommendations. Forty-ninth annual pest control conference. Nov. 9, 10, 11. Cornell University, Ithaca, NY.
26. National Academy of Sciences. 1982. Possible long-term health effects of short-term exposure to chemical agents. Volume 1. Anti-cholinesterases and anticholinergics. Washington, D.C.: National Academy Press.
27. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 1981-1986. Registry of toxic effects of chemical substances (RTECS). Cincinnati, OH: NIOSH
28. New Jersey Department of Health. 1986. Hazardous Substance Fact Sheet: Chlorpyrifos. Trenton, NJ.
29. New York State Department of Environmental Conservation. 1986 (Feb.). Draft Environmental Impact Statement on Amendments to 6 NYCRR Part 326 Relating to the restriction of the pesticides aldrin, chlordane, chlorpyrifos, dieldrin and heptachlor. Division of Lands and Forests. Bureau of Pesticides. Albany, NY.
30. Nolan, R. J. et al. 1984. Chlorpyrifos: Pharmacokinetics in human volunteers. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 73: 8-15.
31. Occupational Health Services, Inc. 1986. Material safety data sheet on chlorpyrifos. Secaucus, N.J.: OHS, Inc.
32. Rao, P. S. C., et al. 1983 (Sept.). Pesticides and their behavior in soil and water. Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Soil science fact sheet adapted from: Herbicide injury, symptoms and diagnosis, Skroch and Sheets, eds. 1981 (Dec.). North Carolina Agricultural Extension Service. AG-85.
33. Sax, N. I. 1982. Dangerous properties of industrial materials report 1(6).
34. Schimmel, S.C. et al. 1983 (Jan.-Feb.). Acute toxicity, bioconcentration, and persistence of AC 222, 705, Benthioncarb, Chlorpyrifos, Fenvalerate, Methyl Parathion, and

Permethrin in the estuarine environment. In *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. The American Chemical Society.

35. Shepard, T. H. 1986. *Catalog of teratogenic agents*. Fifth edition. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press.

35a. Smith, C. N. 1981. Partition coefficients (Log Kow) for selected chemicals. In U.S. EPA, 1984. *User's manual for the pesticide root zone model (PRZM)*. Release 1. Athens, GA: Environmental Research Laboratory.

35b. Stecher, P. G., ed. 1960. *The Merck index*. Seventh edition. Rahway, NJ: Merck and Company, Inc.

36. Thomson, W.T. 1982. 1982. *Insecticides, acaricides and ovicides*. Agricultural Chemicals, Book I. Fresno, CA: Thomson Publications.

37. TOXNET. 1975-1986. National library of medicine's toxicology data network. Hazardous Substances Databank (HSDB). Public Health Service. National Institute of Health, U.S. Department of Health and Human Services. Bethesda, MD: NLM.

38. U.S. Environmental Protection Agency. 1986 (Sept.). *Ambient water quality criteria for chlorpyrifos-1986*. Office of Water Regulations and Standards. Criteria and Standards Division. Washington, DC.

39. \_\_\_\_\_. 1984 (Dec.). *User's manual for the pesticide root zone model (PRZM)*. Release 1. Athens, GA: Environmental Research Laboratory.

40. \_\_\_\_\_. 1984 (Sept.). *Chemical fact sheet for chlorpyrifos*. Fact sheet no. 37. Washington, DC.

41. \_\_\_\_\_. 1984 (Sept.) *Guidance for reregistration of pesticides containing chlorpyrifos as the active ingredient*. Case #0100. Office of Pesticide Programs. Washington, DC.

42. Vieth, et al. 1979. *Measuring and estimating the bioconcentration factor of chemicals in fish*. *J. Fish Res. Board Can.* 36:1040.

43. Woodard, R. 1985. *Project report. Interagency delta health aspects monitoring program*. California Department of Water Resources (Central District).

44. Worthing, C. R., ed. 1983. *The pesticide manual: A world compendium*. Croyden, England: The British Crop Protection Council.

45. Hayes, W.J. and E.R. Laws (ed.). 1990. *Handbook of Pesticide Toxicology, Vol. 3, Classes of Pesticides*. Academic Press, Inc., NY.

46. Meister, R.T. (ed.). 1992. *Farm Chemicals Handbook '92*. Meister Publishing Company, Willoughby, OH.

47. U. S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. 1990 (Nov.). *SCS/ARS/CES Pesticide properties Database: Version 2.0 (Summary)*. USDA - Soil Conservation Service, Syracuse, NY.

48. Howard, P.H. (ed.). 1989. *Handbook of Environmental Fate and Exposure Data for Organic Chemicals, Vol. III: Pesticides*. Lewis Publishers, Chelsea, MI.

49. Occupational Health Services, Inc. 1991 (Sept. 16). *MSDS for Chlorpyrifos*. OHS Inc., Secaucus, NJ.

50. US Environmental Protection Agency. June, 1989. *Registration Standard (Second Round Review) for the Reregistration of Pesticide Products Containing Chlorpyrifos*. Office of Pesticide Programs, US EPA, Washington, DC.

51. Cheminova Agro A/S. 1991 (June 11). *Material Safety Data Sheet : Dimethoate*. Cheminova, Lemvig, Denmark.

52. Racke, K.D. 1992. *The environmental fate of chlorpyrifos*. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.* 131:.

53. The Dow Chemical Company. 1986 (June 30). Summary of acute dermal toxicity study on chlorpyrifos in Fischer 344 rats. Dow Chemical, Indianapolis, IN.

54. Dow Elanco. 1992 (Nov. 20). Material Safety Data Sheet: Dursban Insecticidal Chemical-Unflaked. Dow Elanco, Indianapolis, IN.

## **12 CYFLUTHRIN**

### TRADE OR OTHER NAMES

Cyfluthrin is the active ingredient in many insecticide products including Baythroid, Baythroid H, Attatox, Contur, Laser, Responsar, Solfac, Tempo and Tempo H. Combination products include Baythroid TM (+ methamidophos) and Aztec (+tebupirimphos) (1).

### REGULATORY STATUS

First registered by EPA in 1987, cyfluthrin is found in both restricted use (RUP) and general use insecticides (2). Cyfluthrin containing products may be classified by EPA as acute Toxicity Category II (bearing the signal word "Warning") or Toxicity Category I (bearing the signal word "Danger") based on its potential to cause eye damage (1). Currently, there are tolerances for residues of cyfluthrin in or on raw agricultural products ranging from 0.05 (hog meat) to 4.0 ppm (hops) (3). Note: These are subject to change. Check with specific state regulations for local restrictions which may apply.

### INTRODUCTION

Cyfluthrin is a synthetic pyrethroid insecticide that has both contact and stomach poison action. It is a non-systemic chemical used to control cutworms, ants, silverfish, cockroaches, termites, grain beetles, weevils, mosquitoes, fleas, flies, corn earworms, tobacco budworm, codling moth, European corn borer, cabbageworm, loopers, armyworms, boll weevil, alfalfa weevil, Colorado potato beetle, and many others. Its primary agricultural uses have been for control of chewing and sucking insects on crops such as cotton, turf, ornamentals, hops, cereal, corn, deciduous fruit, peanuts, potatoes, and other vegetables. Cyfluthrin is also used in public health situations and for structural pest control (4).

Cyfluthrin based insecticide formulations are available in the form of emulsifiable concentrates, wettable powder, aerosol, granules, liquid, oil-in- water emulsion and ULV oilspray (1). Typical application rates for agricultural use range from 0.0125 - 0.05 pounds/acre, substantially lower than many other commonly used insecticides. Pyrethrin and pyrethroid formulations typically contain piperonyl butoxide which acts as a chemical synergist. Typical carriers include organic solvents and water. It is incompatible with azocyclotin.

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

#### ACUTE TOXICITY

Cyfluthrin is considered moderately toxic to mammals. The oral dose of cyfluthrin that resulted in mortality to half of the test animals (LD50) ranged from 869 - 1271 mg/kg in rats, 291 - 609 mg/kg in mice, >1000 mg/kg in sheep, > 100 mg/kg in dogs and > 1000 mg/kg in rabbits (6). In inhalation toxicity tests with rats, the concentration of cyfluthrin in air that resulted in mortality to half of the test animals (LC50) was >1,089 ug/l in 1 hour tests, and ranged from 469 - 592 ug/l in 4 hour tests (6).

Although cyfluthrin is an irritant to human skin, especially facial skin, it is not considered to have high dermal toxicity. The dermal LD50 in tests with rats was > 5,000 mg/kg, and was not found to be a skin irritant or sensitizer in guinea pigs and rabbits (5, 6).

### Signs and Symptoms of Acute Poisoning

Although cyfluthrin is a skin and eye irritant in humans, pyrethroid poisonings are rare. The main reason for their low toxicity in humans, is that they are rapidly broken down in the human body by liver proteins, and eliminated fairly quickly (see fate in humans and animals section). Also, pyrethroids are not well absorbed into the bloodstream, contributing to their moderate acute toxicity in mammals.

In laboratory tests where animals have been exposed to very large doses of pyrethroids orally or by injection, there have been effects on the nervous system. Symptoms of acute poisoning include irritability, excessive salivation, uncoordinated gait, tremors, convulsions, and death. Cyfluthrin may cause itching, burning, or stinging if it comes in contact with human skin. These sensations can progress to a numbing effect that may last up to 24 hours. Usually, there is a 1-2 hour delay of skin irritation following exposure, but it may occur immediately. Dermal irritation may be worsened by sweating, exposure to sun or heat and application of water (7).

### CHRONIC TOXICITY

Long-term feeding studies have been conducted with mice, rats and dogs. Investigations of blood chemistry, and necropsies of vital organs did not indicate any organ specific toxicity. The only long-term effects of exposure to cyfluthrin were the retardation of weight gain, and changes in some organ weights associated with body weight effects in the high dose groups (6). In a two-year feeding study with rats fed up to 450 ppm Baythroid, decreased body weights were observed in males, and some inflammation of the kidney was observed in females (8).

### Reproductive Effects

A three generation reproductive study in rats produced a systemic No Observable Effect Level (NOEL) of 50 ppm (2 mg/kg/day), and a Low Observable Effect Level (LOEL) of 150 ppm (7.5 mg/kg/day) based on decreased body weights in pups. It was also determined that the NOEL and LOEL for viability of offspring were 50 ppm and 150 ppm, respectively (8).

### Teratogenicity Effects



A developmental toxicity study in rats given doses of up to 30 mg/kg cyfluthrin over days 6-15 of gestation resulted in a maternal NOEL of 3 mg/kg/day based on behavioral changes in gait and coordination, and a teratogenic NOEL of 30 mg/kg/day (highest dose tested). Another study in rabbits resulted in a maternal NOEL of 15 mg/kg/day based on fetal abortion and resorption. No developmental abnormalities were observed at the highest dose tested of 45 mg/kg/day (8).

#### Carcinogenic Effects

There was no evidence of carcinogenicity in rats or mice.

#### Mutagenic Effects

Cyfluthrin was negative for mutagenicity.

#### Organ Toxicity

Short and long term studies of the effects of cyfluthrin on mammalian systems have resulted in pockets of inflammation in the kidneys of females, and reversible damage to the sciatic nerve (this nerve controls sensation in the leg) (6).

#### Fate in Humans and Animals

Cyfluthrin metabolism in mammals occurs in two phases (biphasic), an initial fast phase, and a slower second phase. Laboratory tests show that about 60% of an intravenous dose of cyfluthrin is eliminated in the urine in the first 24 hours, with only an additional 6% eliminated in the next 24 hours. Similarly, 20% of the administered dose was eliminated in the feces in the first day, followed by 3-4% the next day. Another test with a single oral dose of cyfluthrin showed that 98% of the material was eliminated by 48 hours (6).

### ECOLOGICAL EFFECTS

#### Effects on Birds

Cyfluthrin is of low toxicity to upland game birds and waterfowl. LD50 values range from >2,000 mg/kg in acute oral tests with bobwhite quail, to >5,000 mg/kg in subacute tests with both mallard ducks and bobwhite quail (2). Other tests with chicken hens have resulted in LD50 values of 4,500 - >5,000 mg/kg depending on the vehicle of administration (6). Little information was found concerning the toxicity of cyfluthrin to songbirds. LD50 values for canaries range from 250-1000 mg/kg (5).

#### Effects on Aquatic Organisms

Cyfluthrin is highly toxic to marine and freshwater organisms. The concentration of cyfluthrin in water that resulted in the mortality of half of the test organisms (LC50) was 0.00068 mg/l in rainbow trout, 0.0015 mg/l in bluegill, 0.022 mg/l in carp, and 0.0032 mg/l

in golden orfe (2, 5). Cyfluthrin is exceptionally toxic to the freshwater invertebrate *Daphnia magna*, (LC50 = 0.14 ng/l or .00000014 mg/l). Marine and estuarine invertebrates are also extremely sensitive to cyfluthrin. The LC50 for mysid shrimp was 2.42 ng/l and the EC50 for the eastern oyster was 3.2 ng/l. The LC50 for the sheepshead minnow was 0.004 mg/l (2).

#### Effects on Other Animals (Nontaret species)

Cyfluthrin is highly toxic to bees with an LD50 of 0.037 mg/bee (2). Pyrethroids are known to be highly toxic to other beneficial insects.

### ENVIRONMENTAL FATE

#### Breakdown of Chemical in Soil and Groundwater

Cyfluthrin is sensitive to breakdown by sunlight. On the surface of soils, its half-life is 48-72 hours. It has a half-life of 56-63 days in German loam and sandy loam soils, respectively, and has similar persistence in soils under conditions of low oxygen (anaerobic). Cyfluthrin is very immobile in soils, and is not considered a threat to contaminate groundwater (9). The primary breakdown products of cyfluthrin are carbon dioxide and 4-fluoro-3- phenyl-benzaldehyde (a compound of considerably lower toxicity than the parent compound) (2).

#### Breakdown of Chemical in Surface Water

Cyfluthrin is broken down quickly in surface water. Because it is relatively non-soluble, and less dense than water, it will float on the surface film of natural waters. At the surface, it is subject to breakdown by exposure to sunlight (1 day). It is stable to breakdown by water at acidic pH, and quickly hydrolyzed in water under basic conditions (9).

#### Breakdown of Chemical in Vegetation

There is little information available about the breakdown of cyfluthrin in vegetation. One study determined that very small amounts of cyfluthrin residues remained on strawberries 7 days after the last of 3 weekly applications (10). Another researcher identified a protein in tomatoes that is capable of breaking down cyfluthrin (11). Researchers in Australia demonstrated that cyfluthrin is stable and resistant to breakdown when used on wheat in storage for up to 52 weeks (12).

### PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

#### Exposure Guidelines:

NOEL:

50 ppm (2.5 mg/kg/day)

LOEL:

150 ppm (7.5 mg/kg/day)

RfD:  
0.025 mg/kg/day

Physical Properties:

CAS #:  
68359-37-5

Form:  
pasty yellow mass

Melting Point:  
60 degrees C

Vapor Pressure:  
1.62 x 10 to the minus 8 mmHg

Density:  
0.830 g/ml

Solubility in Water:  
0.002 mg/ml @ 20 degrees C.

Solubility in Other  
Solvents:  
> 200 g/l in dichloromethane and toluene, 10-20 g/l hexane, 20-50 g/l propan-2-  
ol

pH:  
5.6

Log Kow:  
5.62

Koc:  
10,000

Chemical Name:  
Cyano(4-fluoro-3-phenoxy-phenyl)methyl  
3-(2,2-dichloroethenyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate.

Molecular Formula:  
C<sub>22</sub>H<sub>18</sub>Cl<sub>2</sub>FNO<sub>3</sub>

BASIC MANUFACTURER

Bayer Agricultural Products  
PO Box 4913  
Kansas City, MO 64120

Review by Basic Manufacturer:

Comments solicited: May and October, 1995  
Comments received: not received

REFERENCES

1. Meister, R.T. 1995. Farm Chemicals Handbook '95. Meister Publishing Company. Willoughby, OH.
2. U.S. Environmental Protection Agency. 1987. Pesticide Fact Sheet Number 164: Cyfluthrin. U.S. EPA, Office of Pesticide Programs. Washington, DC.
3. U.S. Environmental Protection Agency. 1993. Complete Tolerance Listing. Office of Pesticide Programs. U.S. EPA. Washington, DC.
4. Thomson, W.T. 1992. Agricultural Chemicals Handbook, Book 1. Thomson Publications. Fresno, CA.
5. Worthing, C.E. (ed.). 1991. The Pesticide Manual: A World Compendium. Ninth edition. Published by The British Crop Protection Council.
6. Pesticide Residues in Food-1987. Evaluations Part II Toxicology. Cyfluthrin. pp. 53-78. JMPR.
7. Moran, D.P. 1989. Recognition and Management of Pesticide Poisonings. Fourth edition. Health Effects Division, Office of Pesticide Programs, U.S. EPA. Washington, DC.
8. IRIS Accession number 132. October 1993. Baythroid.
9. U.S. Environmental Protection Agency. 1992. Pesticide Environmental Fate One Line Summary: Cyfluthrin. U.S. EPA, Environmental Fate and Effects Division. Washington, DC.
10. McEwen, F.L., H.E. Braun, G.M. Richey, and R. Frank. 1986. Residues of Synthetic Pyrethroid Insecticides on Horticultural Crops. *Pestic. Sci.* 17:150-154.
11. Preiss, U., P.R. Wallnofer and G. Engelhardt. 1988. Partial Purification and Properties of an Esterase From Tomato Cell Suspension Cultures Hydrolyzing the Pyrethroid Insecticide Cyfluthrin. *Pestic. Sci.* 23:13-24.
12. Noble, R.M. and D.J. Hamilton. 1985. Stability of Cypermethrin and Cyfluthrin on Wheat in Storage. *Pestic. Sci.* 16:179-185.

## **13 CYPERMETHRIN**

### TRADE OR OTHER NAMES

Some trade names include Ammo, Arrivo, Barricade, Basathrin, CCN52, Cymbush, Cymperator, Cynoff, Cypercopal, Cyperguard 25EC, Cyperhard Tech, Cyperkill, Cypermar, Demon, Flectron, Fligene CI, Folcord, Kafil, NRDC 149, Polytrin, PP383, Ripcord, Siperin, Stockade and Super.

### REGULATORY STATUS

Some or all products containing cypermethrin may be classified as Restricted Use Pesticides (RUP) by the EPA (1) because of cypermethrin's toxicity to fish (9). Restricted Use Pesticides may be purchased and used only by certified applicators. Pesticides containing cypermethrin must bear the signal word "Danger" or "Caution" on the product label, depending on the content of the particular formulation (1).

### INTRODUCTION

Cypermethrin is a synthetic pyrethroid insecticide used to control many pests, including moth pests of cotton, fruit and vegetable crops (1). It is also used for crack, crevice and spot treatment for control of insect pests in stores, warehouses, industrial buildings, houses, apartment buildings, greenhouses, laboratories and on ships, railcars, buses, trucks and aircraft. It may also be used in non-food areas in schools, nursing homes, hospitals, restaurants, hotels, and in food processing plants and as a barrier treatment insect repellent for horses (9). Cypermethrin is available in emulsifiable concentrate, ULV, and wettable powder formulations (1). Technical cypermethrin is a mixture of eight different isomers, each of which may have its own chemical and biological properties.

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

#### ACUTE TOXICITY

Cypermethrin is a moderately toxic material by dermal absorption or ingestion (1, 3). It may cause irritation to the skin and eyes. Symptoms of dermal exposure include numbness, tingling, itching, burning sensation, loss of bladder control, incoordination, seizures and possible death (3). Pyrethroids may adversely effect the central nervous system (3). Human volunteers given dermal doses of 130 ug/cm<sup>2</sup> on the earlobe experienced local tingling and burning sensations (2). One man died after eating a meal cooked in a 10% cypermethrin concentrate that was mistakenly used for cooking oil. Shortly after the meal, the victim experienced nausea, prolonged vomiting, stomach pains, and diarrhea which progressed to convulsions, unconsciousness and coma. Other family members exhibited milder symptoms

and survived after hospital treatment (2). Rats fed high doses of 37.5 mg/kg of the cis-isomer of cypermethrin for 5 weeks exhibited severe motor incoordination, while 20-30% of rats fed 85 mg/kg died 4 to 17 days after treatment began (2). Cypermethrin is not a skin or eye irritant, but it may cause allergic skin reactions (9).

The amount of a chemical that is lethal to one-half (50%) of experimental animals fed the material is referred to as its acute oral lethal dose fifty, or LD50. The oral LD50 for cypermethrin in rats is 250 mg/kg (in corn oil) or 4,123 mg/kg (in water) (1). EPA reports an oral LD50 of 187 to 326 mg/kg in male rats and 150 to 500 mg/kg in female rats (9). The oral LD50 also varies from 367 to 2,000 mg/kg in female rats, and from 82 to 779 mg/kg in mice, depending on the ratio of cis/trans-isomers present (2). This wide variation in toxicity may reflect different mixtures of isomers in the materials tested. The oral LD50 reported in rabbits is 3,000 mg/kg (3). The dermal LD50 in rats is 1,600 mg/kg (3), and in rabbits is > 2,000 mg/kg (1) or > 4,800 mg/kg (2).

## CHRONIC TOXICITY

Long-term exposure to cypermethrin may cause liver changes. Pathological changes in the cortex of the thymus, liver, adrenal glands, lungs and skin were observed in rabbits repeatedly fed cypermethrin (3).

### Reproductive Effects

No adverse effects on reproduction were observed in a 3-generation study with rats given doses of 37.5 mg/kg, the highest dose tested (9).

### Teratogenic Effects

FAO has reported that cypermethrin is not teratogenic (2). No birth defects were observed in the offspring of rats given doses as high as 70 mg/kg/day nor in the offspring of rabbits given doses as high as 30 mg/kg/day (9).

### Mutagenic Effects

FAO has reported that cypermethrin is not mutagenic, but tests with very high doses on mice caused a temporary increase in the number of bone marrow cells with micronuclei. Other tests for mutagenic effects in human, bacterial and hamster cell cultures and in live mice have been negative (2).

### Carcinogenic Effects

EPA has classified cypermethrin as a weak possible human carcinogen because there is some evidence that it caused benign lung tumors in only one sex and one species (female mice) tested, and then only at the highest dose tested (1,600 ppm). No tumors occurred in rats given doses of up to 75 mg/kg (9).

### Organ Toxicity

Pyrethroids may cause adverse effects on the central nervous system. Long-term feeding studies have caused increased liver and kidney weights and adverse changes to liver tissues in test animals (3).

#### Fate in Humans and Animals

In humans, urinary excretion of cypermethrin metabolites was complete 48 hours after the last of 5 daily doses of 1.5 mg (2).

Studies in rats have shown that cypermethrin is rapidly metabolized by hydroxylation and cleavage, with over 99% being eliminated within hours. The remaining 1% becomes sequestered in body fat. This portion is eliminated slowly, with a half-life of 18 days for the cis-isomer and 3.4 days for the trans-isomer (2, 4).

### ECOLOGICAL EFFECTS

#### Effects on Birds

Cypermethrin is practically non-toxic to birds. Its acute oral LD50 in mallard ducks is > 4,640 mg/kg (9). The dietary LC50 for mallards and bobwhite quail is > 20,000 ppm (9). No adverse reproductive effects occurred in mallards or bobwhite quail given 50 ppm, the highest dose tested (9).

#### Effects on Aquatic Organisms

Cypermethrin is extremely toxic to fish and aquatic invertebrates. The 96-hour LC50 for cypermethrin in rainbow trout is 0.82 ppb, and in bluegill sunfish is 1.78 ppb. Its acute LC50 for *Daphnia magna*, a small freshwater crustacean, is 0.2 ppb. The bioconcentration factor for cypermethrin in rainbow trout was 1200 times in a flow through study (9).

Cypermethrin is metabolized and eliminated significantly more slowly by rainbow trout than by mammals or birds (11), which may explain this compound's higher toxicity in fish than in other organisms.

The pyrethroid insecticides are extremely toxic to fish with 96-hour LC50 values generally below 10 ug/l. Corresponding LD50 values in mammals and birds are in the range of several hundred to several thousand mg/kg. Fish sensitivity to the pyrethroids may be explained by their relatively slow metabolism and elimination of these compounds. The half-lives for elimination of several pyrethroids by trout are all greater than 48 hours, while elimination half-lives for birds and mammals range from 6 to 12 hours (15).

Generally, the lethality of pyrethroids to fish increases with increasing octanol/water partition coefficients (16).

#### Effects on Other Animals (Nontarget species)

Cypermethrin is highly toxic to bees (8, 9).

## ENVIRONMENTAL FATE

### Breakdown of Chemical in Soil and Groundwater

Cypermethrin is not soluble in water and has a strong tendency to adsorb to soil particles. It is therefore unlikely to cause groundwater contamination (5, 9).

On soils, cypermethrin photodegrades rapidly with a half-life of 8 to 16 days. Its major photodegradation products are DCVA, 3-phenoxybenzaldehyde, and 3-phenoxybenzoic acid. Cypermethrin is also subject to microbial degradation under aerobic conditions (9).

Under laboratory conditions, cypermethrin degrades more rapidly on sandy clay and sandy loam soils than on clay soils and more rapidly in soils low in organic material (9). In aerobic conditions, its soil half-life is 2 to 8 weeks. Cypermethrin is more persistent under anaerobic conditions (9).

Its soil half-life is 63 days (5) or, under field conditions, 4 to 12 days (9). When applied to a sandy soil under laboratory conditions, its half-life was 2.5 weeks and declined to 6% of the amount applied within 48 weeks (6). When applied to soil at 125 g of active ingredient per ha, residues of cypermethrin were detectable 15 days later, but were not detectable 30 days after the application (7).

### Breakdown of Chemical in Surface Water

In neutral or acid aqueous solution, cypermethrin hydrolyzes slowly, with hydrolysis being more rapid at pH 9. Slow photodegradation occurred in a sterile solution exposed to sunlight (< 10% in 32 days). Under normal environmental temperatures and pH, cypermethrin is stable to hydrolysis with a half-life of > 50 days and to photodegradation with a half-life of > 100 days (9).

When applied to open water at 125 g of active ingredient per ha, the concentration of cypermethrin in the water dropped by 95% within 24 hours (7). This rapid loss was probably due to adsorption of cypermethrin to sediment and suspended soil particles (10). The remaining residues persisted for 30 days when measurements were ceased (7).

In pond waters and in laboratory degradation studies, pyrethroid concentrations decrease rapidly due to sorption to sediment, suspended particles and plants. Microbial and photodegradation also occur.

### Breakdown of Chemical in Vegetation

When a 4.5 ml/100 l solution of Cymbush 250 EC was applied to strawberry plants until run-off, 40% of the applied cypermethrin remained after 1 day, 12% remained after 3 days, and 0.5% remained after 7 days, with a light rain occurring on day 3 (12).



When cypermethrin was applied to wheat at 28 g of active ingredient/ ha, residues on the wheat were 4 ppm immediately after spraying and declined to 0.2 ppm 27 days later. No cypermethrin was detected in the grain. Similar residue loss patterns have been observed on treated lettuce and celery crops. In another study with cypermethrin applied to wheat at 0.25 to 1.5 kg/ha, its half-life was 4.8 days (13).

## PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

Pure isomers of cypermethrin form colorless crystals. When mixed isomers are present, cypermethrin is a viscous semi-solid (1) or a viscous, yellow liquid (2). Cypermethrin is light stable (2).

Workers handling products containing cypermethrin should wear protective clothing as directed on the product label.

Cypermethrin may pose a slight fire hazard if exposed to heat or flame. It may burn, but does not readily ignite. Avoid contact with strong oxidizers, excessive heat, sparks and open flame. Thermal decomposition may release toxic fumes of hydrogen cyanide, chlorine, and oxides of nitrogen and carbon (3).

### Exposure Guidelines:

No occupational exposure limits have been established for cypermethrin by OSHA, NIOSH or ACGIH (3).

#### ADI:

0.01 mg/kg/day based on a dog study with a NOEL of 1.0 mg/kg/day and a 100 fold safety margin (9).

#### MPI:

0.60 mg/kg/day for a 60 kg person (9).

### Physical Properties:

#### CAS #:

52315-07-8

#### Chemical Name:

(R,S)-alpha-Cyano-3-phenoxybenzyl-2,2-dimethyl (1R, 1S)-cis,trans-3-(2,2-dichlorovinyl)  
cyclopropane-carboxylate

#### Chemical Class/Use:

Synthetic pyrethroid insecticide

#### Density:

1.12 gm/ml at 22 degrees C (2); 1.249 g/cm<sup>3</sup> at 20 degrees C (9).

#### H<sub>2</sub>O solubility:

insoluble in water (1); 9 ug/liter (2)

#### Solubility in other solvents:

soluble in methanol, acetone, xylene, methylene dichloride (1)

Melting point:

60-80 degrees C (pure isomers) (1, 2); 177 degrees F (81 degrees C)(3).

Boiling point:

170-195 degrees C (9)

Flashpoint:

> 572 degrees F (> 300 degrees C) (3)

Vapor pressure:

4 x 10<sup>-8</sup> mm Hg at 70 degrees C (2); 1.3 x 10<sup>-3</sup> mm Hg at 20 degrees C (3); 8 x 10<sup>-4</sup> mm Hg at 80 degrees C and 1 x 10<sup>-7</sup> mm Hg at 20 degrees C (9).

Koc:

160,000 gm/ml (5)

## BASIC MANUFACTURER

BASF Corp.

Agricultural Products Group

PO Box 13528

2505 Meridian Pkwy.

Research Triangle Park 27709-3528

Review by Basic Manufacturer - BASF Corp.:

Comments solicited: April, 1993

Comments received:

Zeneca Ag Products

Wilmington DE 19897

Telephone: 800-759-4500

Review by Basic Manufacturer - Zeneca:

Comments solicited: April, 1993

Comments received:

## REFERENCES

1.Meister, R.T. (ed.). 1992. Farm Chemicals Handbook '92. Meister Publishing Company, Willoughby, OH.

2.Hayes, W.J. and E.R. Laws (ed.). 1990. Handbook of Pesticide Toxicology, Classes of Pesticides, Vol. 3. Academic Press, Inc., NY

3.Occupational Health Services, Inc. 1993 (Nov. 17). MSDS for Cypermethrin. OHS Inc., Secaucus, NJ.

4.National Coalition Against the Misuse of Pesticides. October 1989. Chemical Watch Fact Sheet: Cypermethrin. NCAMP, Washington, DC.

5. U. S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. 1990 (Nov.). SCS/ARS/CES Pesticide Properties Database: Version 2.0 (Summary). USDA - Soil Conservation Service, Syracuse, NY.
6. Harris, C.R. et al. 1981. Laboratory studies on the persistence and behavior in soil of four pyrethroid insecticides. *Canadian Entomologist* 113: 685-94.
7. Agnihotri, N.P. et al. 1986. Persistence of some synthetic pyrethroid insecticides in soil, water and sediment, Part I. *J. Ent. Res.* 10 (2): 147-51.
8. Waller, G.D. et al. 1988. Pyrethroid residues and toxicity to honeybees of selected pyrethroid formulations applied to cotton in Arizona. *J. of Economic Entomology* 81 (4): 1022-6.
9. U.S. Environmental Protection Agency. Jan. 3, 1989. Pesticide Fact Sheet Number 199: Cypermethrin. US EPA, Office of Pesticide Programs, Registration Div., Washington, DC.
10. Muir, D.C.G., et al. 1985. Bioconcentration of cypermethrin, deltamethrin, fenvalerate and permethrin by *Chironomus tentans* larvae in sediment and water. *Environmental Toxicology and Chemistry* 4: 51-61.
11. Bradbury, S.P. and J.R. Coats. 1989. Toxicokinetics and toxicodynamics of pyrethroid insecticides in fish. *Environmental Toxicology and Chemistry* 8: 373-380.
12. Belanger, A. et al. 1990. A field study of four insecticides used in strawberry protection. *J. of Environmental Science and health, Part B* 25 (5): 615-25.
13. Westcott, N.D. and R.A. Reichle. 1987. Persistence of deltamethrin and cypermethrin on wheat and sweet clover. *J. of Environmental Science and health, Part B* 22 (1): 91-101.
14. Muir, D.C.G., et al. 1985. Bioconcentration of cypermethrin, deltamethrin, fenvalerate and permethrin by *Chironomus tentans* larvae in sediment and water. *Environmental Toxicology and Chemistry* 4: 51-61.
15. Bradbury, S.P. and J.R. Coats. 1989. Toxicokinetics and toxicodynamics of pyrethroid insecticides in fish. *Environmental Toxicology and Chemistry* 8: 373-380.
16. Haya, K. 1989. Toxicity of pyrethroid insecticides to fish. *Environmental Toxicology and Chemistry* 8: 381-391.

## 14

## 15 DEET

### TRADE OR OTHER NAMES

Deet is found in a variety of commercial insecticides. Trade names for products containing Deet include Autan, Delphene, Detamide, Deltamid, Flypel, m- Delphene, Meta-Delphene, Naugatuck Det, and Off (1).

### REGULATORY STATUS

There are 53 registrants of Deet-containing insect repellents (3).

### INTRODUCTION

Deet is the common name for N,N-diethyl-m-toluamide, a multipurpose insect repellent registered for direct application to human skin, clothing, household pets, tents and bedrolls and screens. Deet is a unique pesticide, because it is applied directly to the human body for purposes of repelling insects. It was developed and patented by the U. S. Army in 1946 for use by military personnel in insect-infested areas. Because Deet was recognized as one of the few products effective against mosquitoes and biting flies, it was registered for use by the general public in the U. S. in 1957 (8).

Technical Deet is 95% m-isomer. The o- and p-isomers are highly repellent but less effective than the m-isomer. The compound is also known as detamide, diethylbenzamide, diethyl toluamide, m-delphene, metadelphene, and by the acronyms DET, DETA, and M-DET (1).

Products containing N,N-diethyl-m-toluamide and isomers (Deet) are beneficial as insect repellents, but have also been associated with dermal and neurological reactions in humans (3).

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

#### ACUTE TOXICITY

Different preparations of Deet with different proportions of the m-isomer produced oral LD50 (the amount of a chemical that is lethal to one-half (50%) of experimental animals fed the material is referred to as its acute oral lethal dose fifty, or LD50) values varying from 1,800 to 2,700 mg/kg in male rats and from 1,750 to 1,800 mg/kg in females. Rats killed by dosages in the LD50 range showed lacrimation, chromodacryorrhea, depression, prostration, tremors, and asphyxial convulsions. Respiratory failure usually preceded cardiac failure (1, 9).

In rabbits, an intravenous dosage of 75 mg/kg was rapidly fatal, but 50 mg/kg was not. Five doses at the rate of 25 mg/kg/day produced no cumulative effect, except for injury of the intima of some veins used for injection. Single dermal applications to rabbits at rates of 2 or 4 ml/kg produced no systemic effect, but did produce mild to moderate erythema. Repeated dermal application of 50% solutions for 13 weeks at the rate of 2 ml/kg/day produced no evidence of systemic toxicity but did produce desquamation, coriaceousness, dryness, and fissuring in the same species. Except for some scarring, these lesions cleared within 3 weeks. Instillation of Deet into the eyes of rabbits produced mild to moderate edema of the nictitating membrane, lacrimation, conjunctivitis, and some corneal injury, as revealed by fluorescein staining. After 5 days, all eyes appeared normal. No sensitization was seen in guinea pigs (1, 9).

Animals topically exposed to Deet have developed dermal and ocular reactions. Dermal effects including erythema, desquamation and scarring in rabbits (9) and profuse sweating, irritation and exfoliation in horses (Blume et al, 1971) (10) have been reported following repeated applications of Deet at concentrations of 50 percent or greater. Direct ocular application of either diluted (30 or 40 percent Deet) or undiluted Deet in rabbits has produced edema, tearing, conjunctivitis, pus and clouding in the eyes (3, 9).

Repeated dermal application to horses produced hypersteatosis, an overactivity of the sebaceous glands, when the solution of Deet was 15% or higher (10).

Dermal application in humans of insect repellents containing Deet can produce a variety of skin reactions in humans. Cases of localized skin irritation, large painful blisters and permanent scarring of skin at the crease of the elbow have been reported in soldiers who applied solutions of 50 or 75 percent Deet (11) (Reuveni and Yagupsky, 1982). Results from questionnaire surveys conducted by the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) among Everglades National Park Employees indicated a variety of dermal reactions including rashes, irritation of skin and mucous membranes, and numb or burning sensations of the lips among park workers who were highly exposed to Deet-containing repellents (McConnell et al., 1986). Urticaria or dermatitis, resulting from topical Deet exposure has been noted in both children and adults (Maibach and Johnson, 1975; Mayenburg and Rakoski, 1983; Miller, 1982; Oransky et al., 1989; Roland et al., 1985). In one instance involving only limited Deet exposure, the urticaria was accompanied by an anaphylactic reaction (Miller, 1982) (3).

Controlled human exposure studies using 50 or 75 percent Deet have reproduced many of the dermal effects noted in field studies (9, 11). The U.S. Army conducted an investigation in volunteers using 75 percent Deet applied to the upper arm and elbow's crease. Of the 77 volunteers, 37 (48%) had severe dermal reactions at the crease of the elbow. No dermal reactions were observed on the upper arm or in the control group of men tested with ethanol solvent alone (3, 11).

Several cases of toxic encephalopathy associated with the use of Deet in children have been reported in the medical literature.

The first reported case involved a 3.5 year old girl whose body, bedclothes and bedding were sprayed each night for two weeks with an insect repellent containing 15 percent Deet (12). Since then, five additional cases of toxic encephalopathy have been temporally associated with the use of Deet products in children, all of whom were females (Edwards and Johnson, 1987; de Garbino et al., 1983; Heick et al., 1980; Roland et al., 1985; Zadikoff, 1979). The toxic encephalopathy was characterized by agitation, weakness, disorientation, ataxia, seizures, coma and in three cases resulted in death. Autopsies conducted on two fatalities (Heick et al., 1980; Zadikoff, 1979) indicated edema of the brain, with one case presenting necrotic lesions in the cerebellum and spinal cord and an enlarged liver accompanied by microscopic changes (Heick et al., 1980). One child was reported to be heterozygous for ornithine carbamoyl transferase deficiency (a sex linked enzyme deficiency which may produce effects similar to those reported above) and it has been hypothesized that children with this enzyme disorder may be at greater risk of adverse reactions to Deet (Heick et al., 1980). This enzyme deficiency which usually causes infant death in males is of variable severity in females (Stanbury et al., 1983). Accidental and deliberate ingestion of Deet-containing products has produced neurotoxic effects similar to those described following dermal exposure (Tenenbein 1987, Zadikoff, 1979) (3).

Generalized seizures have also been temporally associated with the use of Deet-containing insect repellent on skin (Oransky et al 1989). These cases differ from those described above in that they involved males (four boys aged 3-7 years and one 29-year-old adult), had few associated neurotoxic effects and resolved rapidly. Lower exposure to Deet in these males (four of five males had either one or two dermal applications) may have accounted for the effects being less severe than in females. That the majority of identified neurotoxic cases involved children raises concerns that this subpopulation is at greater risk of adverse reaction following exposure to Deet than are adults (3).

Signs and symptoms of more subtle neurotoxicity have also been associated with extensive dermal application of Deet in adults.

Questionnaire results indicate that Everglades National Park employees having extensive Deet exposure were more likely to have insomnia, mood disturbances and impaired cognitive function than were lesser exposed co-workers (McConnell et al., 1986). A young male who repeatedly applied Deet to his skin prior to spending prolonged periods in a sauna was reported to develop acute manic psychosis characterized by aggressive behavior, delusions and hyperactivity (Snyder et al., 1986) (3).

Either o-DET or p-DET, or both occur as impurities in commercial m-DET (Deet). A thorough study of the o-and p-isomers showed that the o-isomer is slightly more toxic than the others (oral LD50 1,210 mg/kg in rats). However, no alarming difference was found, and it was concluded that the presence of 5% of o-DET or p-DET as impurities in the insect repellent is not a serious health problem (1, 14).

## CHRONIC TOXICITY

When rats were fed Deet at a dietary level of 10,000 ppm for about 200 days, their growth rate was decreased without a decrease in food intake. There was a significant increase in the relative weight of the testes and liver in males, of the liver and spleen in females, and the

kidneys of both males and females. Some of these changes were seen in lesser degree at a dietary level of 1,000 ppm. No gross or significant histological changes were seen at any dietary level and no changes of any kind were noted at 100 ppm or 500 ppm (about 25 mg/kg/day) (1, 9).

Essentially identical results were found in other subacute dermal and feeding studies each carried out on rats, rabbits, and dogs.

In these oral studies, 2,000 ppm proved to be a no-effect-level. Oral administration of Deet to dogs at rates of 100 and 300 mg/kg/day caused tremor and hyperactivity and occasional vomiting, but no other effects. Blood studies (hemoglobin, hematocrit, sedimentation rate, platelet counts, total and differential white cell counts) on dogs receiving 300 mg/kg orally or dermally or on rabbits receiving 300 mg/kg dermally revealed no effect on the hematopoietic system. Gross and microscopic examination of the organs of all three species revealed only slight kidney damage in rabbits typical of that associated with burns of the skin. Thirteen other organs, including liver, spleen, and bone marrow, were normal in the three species (1, 13).

No systemic toxicity was observed in rats exposed 8 hours/day, 5 days/week for 7 weeks to air saturated with Deet. No toxic effects were observed in rats exposed for 6 hours to an aerosol of Deet. No gross or significant histological changes were seen (1, 9).

#### Reproductive Effects

When Deet was applied to the skin of rats at the rate of 1,000 mg/kg/day throughout pregnancy, implantation was reduced significantly. Prenatal mortality was 34.1%, compared with 20.9% in the control. Mortality between birth and weaning was 44.0%, compared to 15.7% in the control. Injury was less (but probably significant) at a dosage of 100 mg/kg/day throughout pregnancy (1, 15).

#### Teratogenic Effects

A dermal teratology study was conducted on rabbits. Groups of 20 pregnant rabbits received daily dermal applications of 0, 50, 100, 500, 1000, or 5000 mg Deet/kg/day in ethanol on shaved backs from day 0 through day 29 of gestation. There were no significant differences between control and treated animals with respect to the fertility index, number of implantations per animal, or number of fetuses per animal. In addition, treatment did not change fetal weight, fetal length or placental weights and no increases in the incidence of skeletal or soft tissue anomalies were observed in treated groups when compared with untreated controls. This study demonstrated that Deet has no teratogenic or embryotoxic effects in rabbits exposed dermally to technical Deet (8).

An additional supplementary teratology study was conducted on rats. Groups of 20 pregnant rats were daily administered 10 ml of peanut oil containing 0, 8, 20 or 80 mg/kg/Deet by gavage from day 5 through day 15 of gestation. No significant differences were reported between control and treated mothers with respect to fertility, fetuses per litter, fetal weight or fetal survival. However, the study did show decreases in number of

implantation sites per dam and number of fetuses per animal. In addition, a related increase was observed in the number of resorptions per dam (8).

#### Mutagenic Effects

Sperm--Rat inhalation 1,500 mg/m<sup>3</sup> (6).

#### Carcinogenic Effects

No carcinogenic effects were reported (6).

#### Organ Toxicity

Hypertrophy of the kidneys and liver and effects of mild central nervous system stimulation including tremors and hyperactivity were noted in animals following repeated exposure. Significant testicular hypertrophy was observed in male rats repeatedly fed a diet containing from 48 to 531 mg/kg/day of Deet (6).

#### Fate in Humans and Animals

Deet is absorbed promptly from the skin and distributed to all organs including the brain and the fetus. The compound is excreted in the milk but primarily in the urine (1, 15, 16).

Using radioautography following intravenous injection of <sup>14</sup>C-Deet, high tissue levels were found at first in the liver, kidney, lacrimal gland, and nasal mucosa. Very soon, concentrations higher than that in the blood were found in the thyroid and brown fat. Concentrations were highest and most persistent in the lacrimal gland. Concentrations in the fetus remained lower than those in the mother. Excretion was rapid and mainly by way of the kidney. By 4 hours after injection, very little radioactivity remained in any tissue, except the lacrimal gland (17). An essentially similar picture was seen following dermal application. However, low levels of excretion continued during the entire one-month period of observation. Direct measurement of the skin indicated that persistent excretion depended mainly on continuing absorption from the skin (18).

After <sup>14</sup>C-carboxy-<sup>14</sup>C-labeled Deet was applied to the skin of guinea pigs at rates of 1.08 to 1.10 mg/cm<sup>2</sup> (rates similar to those used for human skin under practical conditions), over 98% of the total dose was recovered in different experiments. Within 6 hours, 0.149 to 0.152 mg/cm<sup>2</sup> was lost by measured evaporation, and this amounted to 13.8 to 13.9% of the applied dose. At the end of this 6-hour period, it was possible to recover a further 38.4 to 67.3% of the applied dose by washing the skin with ethanol until no further radioactivity could be removed. Similar proportions of nonradioactive Deet were measured chemically after evaporation and washing. Calculated by difference, the remainder, which had already been absorbed or was still in the skin presumably available for absorption, amounted to 18.9 to 47.8% of the applied dose. In spite of the washing, considerable radioactivity was detected in the skin by an instrument held 2.54 cm above the surface. Activity measured in the same way was 50% after 72 hours and 10% after 216 hours, counting the reading just after washing as 100%. This indicated



considerable retention in the skin. When urine was sampled frequently, the highest concentration of radioactivity was found 6.5 hours after application, and considerable radioactivity was still present in 24 hours. Excretion then decreased rapidly but was still detectable 216 hours after application. Of the remainder mentioned above, >93% was measured in the urine, 0.75% was measured in the feces, and activity measured in skin and hair brought the proportion of the remainder actually measured to >94.90% of that determined by difference (1, 19).

Excretion of <sup>14</sup>C reached a high level 5 hours after application and remained high until 21 hours after application in a volunteer who had received a single application of a 25% solution of <sup>14</sup>C-Deet in absolute alcohol on two occasions. The treated skin was washed 8 hours after application, and 8 and 15% of the applied dose were recovered in the two experiments. Smaller total amounts (5.5 and 3.8%) were recovered in the urine (18).

## ECOLOGICAL EFFECTS

### Effects on Birds

No information was found.

### Effects on Aquatic Organisms

One study on the acute toxicity of technical Deet to fish reported a 24-hour LC<sub>50</sub> of 125 ppm and a 96-hour LC<sub>50</sub> of 172 ppm for rainbow trout. These results are sufficient to characterize Deet as slightly toxic to coldwater fish (8).

### Effects on Other Animals (Nontarget Species)

Recently, numerous cases of neuro-toxicity in cats and dogs have been associated with the topical use of a product containing both Deet and the pyrethroid fenvalerate (Dorman et al., 1990; Mount et al., 1991; U.S. EPA, 1988). Because of coapplication, the role of Deet in the development of these effects is not certain (3).

## ENVIRONMENTAL FATE

### Breakdown of Chemical in Soil and Groundwater

Registered outdoor uses of Deet are not expected to result in the introduction of significant amounts of this pesticide into the environment (8).

### Breakdown of Chemical in Surface Water

Registered outdoor uses of Deet are not expected to result in the introduction of significant amounts of this pesticide into the environment (8).

### Breakdown of Chemical in Vegetation

No information was found.

## PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

Technical Deet is colorless to amber in color and has a faint odor (6).

### Physical Properties:

CAS #:

134-62-3

Chemical name:

N,N-diethyl-3-methyl-benzamide or N,N-diethyl-m-toluamide

Chemical Class/Use:

insect repellent

Specific gravity:

0.996 @ 25[ring] C (6)

Solubility in water:

practically insoluble in water (1, 6)

Solubility in other

solvents:

Soluble in ethanol, ether, isopropanol, chloroform, carbon disulfide, alcohol, benzene, propylene

glycol, cottonseed oil, ketones, petroleum distillates; sparingly soluble in petroleum ether and

glycerin (1, 6)

Boiling point:

111[ring] C at 1 torr (1); 111[ring] C at 1.3 mbar (5); 320[ring] F (160[ring] C) at 19 mmHg

(6)

Vapor pressure:

0.0019 mmHg @ 160[ring] C (6)

## BASIC MANUFACTURERS

McLaughlin Gormley King Co., Inc.

8810 Tenth Ave. N.

Minneapolis, MN 55427

Fax: 612-544-6437

Telephone: 612-544-0341

Emergency: 800-645-6466

Review by McLaughlin Gormley King Co.,:

Comments solicited: June, 1997

Comments received: None Received

## REFERENCES

1. Hayes, Wayland J., Jr. 1982. Pesticides Studied in Man. Waverly Press, Inc. Baltimore, MD.
2. W.H. Hallenbeck and K.M. Cunningham-Burns. 1985. Pesticides and Human Health. Published by Springer-Verlag, NY.
3. New York State Department of Health. 1991. Background information on Deet. May 20, 1991.
4. New York State Department of Health, Bureau of Toxic Substances Assessment/New York State Department of Environmental Conservation. Hearing Notice for Deet. May 20, 1991.
5. The Agrochemicals Handbook. 1983. The Royal Society of Chemistry. The University, Nottingham, England.
6. MDL Database. MDL Information Systems, Inc. 1997 (June) MSDS for Deet. MDL Inc., San Leandro, CA.
7. Partridge, M.S., R.D. Gardner and D.A. Rutz. 1994. Non-agricultural Pesticide Use in the Wallkill/Rondout Watershed Region of New York State for 1991. March, 1994.
8. U.S. Environmental Protection Agency. 1980. Office of Pesticides and Toxic Substances. N,N-diethyl-m-toluamide (Deet) Pesticide Registration Standard. December, 1980. 83 pp.
9. Ambrose, A.M., D.K. Huffman and R.T. Salamone. 1959. Pharmacologic and toxicologic studies in N,N-diethyl-m-toluamide. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 1:97- 115.
10. Palmer, J.S. 1969. Toxicologic effects of aerosols of N,N,-diethyl-m- toluene (deet) applied on skin of horses. *Am. J. Vet. Res.*, 30:1929-1932.
11. Lamberg, S.I. and J.A. Mulrennan, Jr. 1969. Bullous reaction to diethyl toluamide (deet) resembling a blistering insect eruption. *Arch. Dermatol.*, 100:582- 586.
12. Gryboski, J., D. Weinstein and N.K. Ordway. 1961. Toxic encephalopathy apparently related to the use of an insect repellent. *N. Engl. J. Med.*, 264:289- 291.
13. Kelpinger, M.L., J.P. Frawley, T.W. Tusing, G. Woodard and V.J. Dardin. 1961. Subacute oral and dermal toxicity of deet (N,N-diethyl-M-toluamide). *Fed. Proc.*, 20:432.
14. Ambrose, A.M. and D.H. Yost. 1965. Pharmacologic and toxicologic studies of N,N-diethyltoluamide.II. N,N-diethyl-m-toluamide. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 7:772-780.
15. Gleyberman, S.E., A.P. Volkova, G.M. Nikolaev and E.V. Zhukova. 1975. A study on embryotoxic properties of the repellent diethyltoluamide. *Farmakol. Toksikol.*, 2:202-205.
16. Gleyberman, S. Ye and T.M. Voronkina. 1972. Study into the resorption of the repellent diethyltoluamide. *Med. Parazitol. (Mosk.)*, 41:189-197.
17. Blomquist, L., L. Stroman and W. Thorsell. 1975. Distribution and fate of the insect repellent 14C-N,N-diethyl-m-toluamide in the animal body. I. Distribution and excretion after injection into mice. *Acta Pharmacol. Toxicol.*, 37:121-133.
18. Blomquist, L. and W. Thorsell. 1977. Distribution and fate of the insect repellent 14C-N,N-diethyl-m-toluamide in the animal body. II. Distribution and excretion after cutaneous application. *Acta Pharmacol. Toxicol.*, 41:235-243.
19. Schmidt, C.H., F. Acree, Jr. and M.C. Bowman. 1959. Fate of C14- diethyltoluamide applied to guinea pigs. *J. Econ. Entomol.*, 52:928-930.

## **16 DELTAMETHRIN**

### TRADE OR OTHER NAMES

The active ingredient deltamethrin (NRDC 161 and RU 22974) is found in a variety of commercial insecticide products. Trade names for products containing deltamethrin include Butoflin, Butoss, Butox, Cislin, Crackdown, Cresus, Decis, Decis-Prime, K-Othrin, and K-Otek (1, 4, 7, 8, 20).

### REGULATORY STATUS

Deltamethrin is used in the U.S. in the Environmental Health Market. It is being sold in many countries for agricultural, public health and livestock applications (7, 20).

### INTRODUCTION

Deltamethrin is a pyrethroid insecticide that kills insects on contact and through digestion. It is used to control apple and pear suckers, plum fruit moth, caterpillars on brassicas, pea moth, aphids (apples, plums, hops), winter moth (apples and plums), codling and tortrix moths (apples). Control of aphids, mealy bugs, scale insects, and whitefly on glasshouse cucumbers, tomatoes, peppers, potted plants, and ornamentals. It also controls numerous insect pests of field crops. Formulations include emulsifiable concentrates, wettable powders, ULV and flowable formulations and granules. There are no known incompatibilities with other common insecticides and fungicides (1, 4, 5, 7).

Deltamethrin is a synthetic insecticide based structurally on natural pyrethrins, which rapidly paralyze the insect nervous system giving a quick knockdown effect (13). Deltamethrin has a rapidly disabling effect on feeding insects and for this reason there is hope that it may be useful to control the vectors of "non-persistent" viruses (viruses that can be passed on by the vector within a few minutes of starting to feed on the plant) (3). Deltamethrin's mode of action is thought to be mainly central in action, or at least originate in higher nerve centers of the brain. Death of insects seems to be due to irreversible damage to the nervous system occurring when poisoning lasts more than a few hours (11). Deltamethrin poisoning occurs through cuticular penetration or oral uptake. The susceptibility of insects is dependent on a variety of factors and can vary, as with many insecticides, according to the environmental conditions. Flies are most susceptible to pyrethroid poisoning shortly before dawn. The LD50 drops by the factor of 2 as compared to full daylight activity (13, 20).

Many pyrethroids are not very active against cattle ticks, but some alpha cyano compounds (of which deltamethrin is one) have higher activity than organophosphates or amidines, the former standard compounds for this purpose (13). Deltamethrin has very good residual activity for outdoor uses (field crops, cattle dip, tsetse) and for indoor uses (mosquitoes,

stable flies, horseflies, fleas, cockroaches, stored product insects) (9, 20). Deltamethrin has very broad spectrum control. It is considered the most powerful of the synthetic pyrethroids. It is up to three orders more active than some pyrethroids (14, 20).

## TOXICOLOGICAL EFFECTS

### ACUTE TOXICITY

Deltamethrin produces typical type II motor symptoms in mammals (16). Type II symptoms include a writhing syndrome in rodents, as well as copious salivation (3). The acute oral LD50 in male rats ranged from 128 mg/kg to greater than 5,000 mg/kg depending on the carrier and conditions of the study (2, 10); the LD50 for female rats was 52 mg/kg and other published values range from 31 to 139 mg/kg. Values ranging from 21 to 34 mg/kg were obtained for mice; while dogs had a reported LD50 of 300 mg/kg. The intravenous LD50 in rats and dogs was 2 to 2.6 mg/kg, and the dermal LD50 was greater than 2,940 mg/kg (1, 4, 16). The acute percutaneous LD50 for rats was reported to be greater than 2,000 mg/kg; greater than 10,000 mg/kg for quail; and greater than 4,640 mg/kg for ducks (2, 13). The acute dermal LD50 for rabbits was greater than 2,000 mg/kg (1, 4). No skin irritation and slight eye irritation were reported (1). Another study indicated skin irritation in rats and guinea pigs (13).

The signs of poisoning produced in rats by deltamethrin are not the same as those produced by other pyrethroids. Especially characteristic are rolling convulsions. The site of action is considered to be central with little or none of the peripheral component demonstrated for other pyrethroids. The sequence of signs is clearly defined, progressing from chewing, salivation, and pawing to rolling convulsions, tonic seizures, and death. Blood pressure begins to drop promptly, but slowly; it tends to normalize about the time choreoathetosis (abnormal movements of the body of a combined choreic and athetoid pattern) begins but falls precipitously prior to death. The early signs, including choreoathetosis, are reversible, but rats that exhibit a tonic seizure and shock almost always die promptly (18).

Acute exposure effects in humans include the following: ataxia, convulsions leading to muscle fibrillation and paralysis, dermatitis, edema, diarrhea, dyspnea, headache, hepatic microsomal enzyme induction, irritability, peripheral vascular collapse, rhinorrhea, serum alkaline phosphatase elevation, tinnitus, tremors, vomiting and death due to respiratory failure. Allergic reactions have included the following effects: anaphylaxis, bronchospasm, eosinophilia, fever, hypersensitivity pneumonia, pallor, pollinosis, sweating, sudden swelling of the face, eyelids, lips and mucous membranes, and tachycardia (17).

Studies have shown many cases of dermal deltamethrin poisoning after agricultural use with inadequate handling precautions, and many cases of accidental or suicidal poisoning by the oral route at doses estimated to be 2- 250 mg/kg. Oral ingestion caused epigastric pain, nausea, vomiting and coarse muscular fasciculations. With doses of 100-250 mg/kg, coma was caused within 15-20 minutes (16).

### CHRONIC TOXICITY

In 2-year feeding trials, the reported NEL (no effect level) was 12 mg/kg diet for mice; and 2.1 mg/kg diet for rats. The dose without activity in rats over a 90-day period was 10 mg/kg/day (1, 2).

Suspected chronic exposure effects in humans include the following: choreoathetosis, hypotension, prenatal damage and shock (17). Workers exposed to deltamethrin during its manufacture over 7-8 years experienced transient cutaneous and mucous membrane irritation, which could be prevented by use of gloves and face masks. No other ill effects were seen (16).

### Reproductive Effects

A reproductive 3-generation study in rats reported a reproductive NOEL to be greater than 2.5 mg/kg/day. Levels tested were 0, 0.1, 1.0 and 2.5 mg/kg/day (19). Oral administration of deltamethrin to mice on days 7 to 16 of gestation produced a dosage-related reduction of weight gain but no effect on the number of implants, fetal mortality, fetal weight or malformations (18).

### Teratogenic Effects

There were no reported teratogenic effects in mice, rats and rabbits (1). Deltamethrin has no teratogenic activity (16).

### Mutagenic Effects

There were no mutagenic effects in mice, rats and rabbits (1). Deltamethrin has no mutagenic activity (16).

### Carcinogenic Effects

No information was available.

### Organ Toxicity

Deltamethrin is hydrolyzed by liver microsomal enzymes to 3- (2,2dibromovinyl) 2,2-cyclopropane carboxylic acid and 3-phenoxybenzaldehyde (3).

### Fate in Humans and Animals

Elimination of the compound in the rat occurs within 2-4 days of administration (1). Pyrethroid-poisoned mice and rats die during seizures within one or two hours after treatment (11). Metabolites of the cyano substituent are eliminated more slowly, and tissue levels remain relatively high, especially in the skin and stomach. Deltamethrin at an oral dosage of 50 mg/kg produces a marked increase of cGMP but not cAMP in the brain of rats (18). Metabolism of deltamethrin in rats involves rapid ester cleavage and hydroxylation. Deltamethrin has a half-life in the rat brain of 1 to 2 days, but it is more persistent in body fat, with a half-life of 5 days (16).

In mammals, the point of death from deltamethrin poisoning is sharply defined by respiratory or cardiac failure (11). Rats and dogs given oral doses of 10 mg/kg/day for 13 weeks exhibited some motor symptoms but no fatalities or pathological changes.

The dogs exhibited diarrhea and vomiting. In another study, rats given 15 daily oral doses of 10 mg/kg showed severe motor symptoms, but a full neuropathological examination of the central nervous system showed no pathological changes (16).

Physical signs of deltamethrin poisoning can include dermatitis after skin contact; exposure to sunlight can make it worse.

Severe swelling of the face including lips and eyelids can occur. Symptoms and consequences of poisoning include: sweating, fever, anxiety and rapid heartbeat. If swallowed, symptoms are likely to include feeling sick, vomiting, diarrhea, twitching of arms and legs, and convulsions if poisoning is severe (12).

A health survey of 199 workers who repacked pyrethroid insecticides into boxes by hand indicated that about two-thirds of the workers had a burning sensation and tightness and numbness on the face, while one-third had sniffs and sneezes. Abnormal sensations in the face, dizziness, tiredness and red rashes on the skin were more common in summer than in winter. Workers did not wear protective gloves in summer because of the heat. The symptoms usually occurred thirty minutes after exposure to the pyrethroids and rarely lasted more than 24 hours (12).

Cold burning and numbness of the skin occurred to two-thirds of humans in a Chinese factory exposed to about 5-12 mg deltamethrin per cubic meter of air. The other third suffered from sneezing and eye-watering. In addition, headache, heartburn and skin spots were reported, and these symptoms were dependent on the time of the year (13).

A study was conducted of pesticide workers (one mixer, one bagger, and three spraymen) who applied 5% deltamethrin to the inside walls of houses at an active ingredient rate of 0.05 g/m<sup>2</sup>. The work lasted two days. Each man wore overalls (washed daily), shoes, and a hat. The mixer wore a cartridge- type respirator and rubber gloves. The bagger wore the same, plus an apron. The spraymen did not wear masks. All practiced good personal hygiene. No complaints were received from the workers and no effect of exposure was detected by clinical examination (18).

A second trial lasting about five weeks involved three baggers, two mixers, two helpers, and nine spraymen. Conditions, including protective equipment, were the same except that all spraymen wore disposable face masks. Six of the nine spraymen, all baggers, and one of two mixers complained of "heat around the eyes," "heat in the face," or "heat in the face and upper shoulders" plus "burning of the eyes" and tiredness. Complaints lasted until evening of each work day. There were no positive clinical signs of exposure to deltamethrin by any of the workers (18).

## ECOLOGICAL EFFECTS

### Effects on Birds

The reported 8-day LC50 for ducks was greater than 4,640 mg/kg diet; and greater than 10,000 mg/kg diet for quail (2).

### Effects on Aquatic Organisms

As is common with many pyrethroids, deltamethrin has a high toxicity to fish under laboratory conditions. However, in field conditions under normal conditions of use, fish are not harmed. Deltamethrin had an impact on aquatic herbivorous insects. This impact led to an increase of algae. Although the fish (fathead minnows) accumulated the deltamethrin, no mortality could be observed (13, 20).

In laboratory trials, the LC50 for fish was 1-10 micrograms/l. Aquatic fauna, particularly crustacea, may be affected, but fish are not harmed under normal conditions of use (2).

### Effects on Other Animals (Nontarget species)

Deltamethrin is considered toxic to bees (1). The 24 hour oral LD50 for technical deltamethrin fed to bees was 0.079 micrograms ai/bee; and the 24 hour oral LD50 for the EC formulation of deltamethrin was equal to or greater than 0.4 micrograms ai/bee (11). The reported contact LD50 for bees is 0.05 micrograms ai/bee, but with a field rate of only 12 g ai/ha, the hazard ratio is very low (240). A hazard ratio is defined as exposure (g ai/ha) divided by intrinsic toxicity (LD50 in micrograms ai/bee). The hazard ratio is a risk estimate, or an indicator of the level of mortality that is to be expected in the field.

A ratio of greater than 50 indicates the chemical is not dangerous to bees. A ratio between 50 and 2,500 indicates a field test is needed, and over 2,500 indicates the compound is considered dangerous to bees. Although the intrinsic toxicity of deltamethrin is similar to that of organophosphates such as azinphos-methyl, the low rate of use of deltamethrin makes its hazard ratio considerably lower (the azinphos-methyl hazard ratio is 8937) (15).

Deltamethrin is very toxic over long periods to the predatory mite *Typhlodromum pyri*. The parasitic wasp *Encarsia formosa*, released in greenhouses to combat whitefly, is too sensitive to allow a treatment with deltamethrin against excessive outbreaks of whiteflies (13). Deltamethrin had little or no effect on adults or cocoons of *Apanteles plutellae*, a parasite of the diamond back moth in India. Spiders were also indicated to be strongly affected in field investigations (3, 15).

## ENVIRONMENTAL FATE

### Breakdown of Chemical in Soil and Groundwater

In soil, degradation occurs within 1-2 weeks (1).

### Breakdown of Chemical in Surface Water



Deltamethrin in pond water was rapidly adsorbed, mostly by sediment, in addition to uptake by plants and evaporation into the air (13).

#### Breakdown of Chemical in Vegetation

About 10 days after use, there are no deltamethrin residues observed on plants. There is no known phytotoxicity to crops (1, 5).

#### PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

There is no degradation of deltamethrin in storage for 6 months at 40[ring]C. It is extremely stable to atmospheric oxygen.

Under UV irradiation and in sunlight, a cis-trans isomerization, splitting of the ester bond, and loss of bromine occur (1).

Deltamethrin is noncorrosive to metals (1). By contrast with natural pyrethrins, it is stable to air and sunlight (7, 14). When exposed to air and light, deltamethrin remains unchanged after two years at 40[ring] C. It is considered stable when exposed to air and sunlight, and more stable in acid than alkaline media (9).

Deltamethrin is a lipophilic compound of high molecular weight and consequent low volatility. It is not used for soil application in agricultural practice because it moves neither in the vapor nor water phase and has no systemic action (11, 20).

#### Exposure Guidelines:

ADI:

0.01 mg/kg (9)

#### Physical Properties:

Appearance:

colorless crystalline powder (9); white or slightly beige powder (16)

Molecular weight:

505.24 (9)

Molecular formula:

C<sub>22</sub>H<sub>19</sub>Br<sub>2</sub>NO<sub>3</sub> (6, 9, 16)

CAS No.:

52918-63-5 (1)

Chemical names:

cyano(3-phenoxy-phenyl)methyl; 3-(2,2-dibromoethenyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate (CA);

[partial diff]-cyano-m-phenoxybenzyl, (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinyl)-2,2-dimethyl

-cyclopropan-1-carboxylate, (S)-[partial diff]-cyano-3-phenoxybenzyl

(1R)-cis-3-(2,2-dibromovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane-carboxylate (IUPAC)

(1)

## Chemical

### Class/Use:

pyrethroid/contact and stomach poison insecticide (2)

### Solubility in water:

less than 0.1 mg/l (1) Insoluble: < 1 ppm at room temperature (8). 0.002 mg/l at 20 degrees C (9).

Almost insoluble (3)

### Solubility in other

#### solvents:

in kerosene and isoalkanes, less than 0.5, isopropanol 0.6, ethanol 1.5, xylene 25, methylene chloride

70 (all in g/100 g at 20 degrees C) (1). In acetone 500g/l, benzene 450 g/l, dimethyl sulfoxide 450 g/l,

cyclohexanone 750 g/l, dioxane 900 g/l all at room temperature (9), toluene 250 g/l (18)

### Melting point:

98-101 degrees C (1, 2, 4)

### Boiling point:

Decomposes on distillation (1)

### Vapor pressure:

$2 \times 10$  to the minus 8 mbar at 25 degrees C (1). Non-volatile: <  $1 \times 10$  to the minus 7 mmHg (8).  $1.5 \times$

10 to the minus 8 mmHg at 25 degrees C (14)

## BASIC MANUFACTURER

AgrEvo Environmental Health, Inc.

95 Chestnut Ridge Rd.

P.O. Box 30

Montvale, NJ 07645

Telephone: 201-307-9700

Fax: 201-307-3281

Reviewed by Basic Manufacturer:

Comments solicited: October, 1994

Comments received: February, 1995

## REFERENCES

1. The Agrochemicals Handbook. 1983. The Royal Society of Chemistry, The University, Nottingham, England.

2. Worthing, C.R. (ed.) 1983 The Pesticide Manual: A World Compendium. Seventh edition. Published by The British Crop Protection Council.

3. Hayes, W. J. and E. R. Laws (eds.). 1990. Handbook of Pesticide Toxicology, General Principles, Vol. 1. Academic Press, Inc., NY.

4. Farm Chemicals Handbook. 1994. Meister Publishing Co., Willoughby, OH.
5. Thomson, W. T. 1989. Agricultural Chemicals. Book I: Insecticides. Thomson Publications, Fresno, CA.
6. OHS Database. 1993. Occupational Health Services, Inc. 1993 MSDS for Deltamethrin. OHS Inc., Secaucus, NJ.
7. Thomson, W. T. 1992. Agricultural Chemicals Book I: Insecticides. Thomson Publications, Fresno, CA.
8. Briggs, Shirley A. 1992. Basic Guide to Pesticides: Their Characteristics and Hazards. Hemisphere Publishing Corp., Washington, Philadelphia, London.
9. Worthing, C.R. (ed.) 1987. The Pesticide Manual: A World Compendium. Eighth edition. Published by The British Crop Protection Council.
10. Fairchild, E. J. (ed.) 1977. Agricultural Chemicals and Pesticides: A Subfile of the Registry of Toxic Effects of Chemical Substances. U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Cincinnati, OH.
11. Leahey, J. P. (ed). 1985. The Pyrethroid Insecticides. Taylor and Francis. London and Philadelphia.
12. Hurst, Peter, Alistair Hay and Nigel Dudley. 1991. The Pesticide Handbook. Journeyman Press. London, Concord, MA.
13. Haug, G. and H. Hoffman (eds). 1990. Chemistry of Plant Protection 4: Synthetic Pyrethroid Insecticides: Structures and Properties. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
14. Spencer, E. Y. 1981. Guide to the Chemicals Used in Crop Protection. 7th edition. Publication 1093. Research Branch. Agriculture Canada.
15. Elzen, G. W. 1989. Sublethal Effects of Pesticides on Beneficial Parasitoids. In: Pesticides and Non-target Invertebrates. Ed. by Paul C. Jepson. Intercept Ltd. Dorset, England. pp 129-150.
16. Hayes, W.J. and E.R. Laws (ed.). 1990. Handbook of Pesticide Toxicology, Classes of Pesticides, Vol. 2. Academic Press, Inc., NY.
17. Hallenbeck, W. H., and K. M. Cunningham-Burns. 1985. Pesticides and Human Health. Springer-Verlag. New York, Berlin, Heidelberg and Tokyo.
18. Hayes, W. J., Jr. 1982. Pesticides Studied in Man. Williams and Wilkins. Baltimore, London.
19. U.S. Environmental Protection Agency. 1992. Office of Pesticides. TOX One-liners - Deltamethrin. May, 1992.
20. Review by AgrEvo. February, 1995.

## **17 DIAZINON**

### TRADE OR OTHER NAMES

Trade names of this product include Knox Out, Spectracide and Basudin. Diazinon may be found in formulations with a variety of other pesticides such as pyrethrins, lindane and disulfoton.

### INTRODUCTION

Diazinon is a non-systemic organo-phosphate insecticide used on home gardens and farms to control a wide variety of sucking and leaf eating insects. It is used on rice, fruit trees, sugarcane, corn, tobacco, potatoes and on horticultural plants. It is also an ingredient in pest strips. Diazinon has veterinary uses against fleas and ticks. Nearly 2.6 million pounds of diazinon were used each year prior to 1983 (6).

Some of the older formulations of diazinon were unstable and contained a number of potent impurities such as sulfotepp and monothiono-TEEP (6). Newer products do not contain impurities which increase the risk associated with diazinon use. In 1988 EPA cancelled the registration of diazinon for use on golf courses and sod farms. They cited die-offs of birds which often congregate in these areas.

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

#### ACUTE TOXICITY

Diazinon is classified as slightly toxic to moderately toxic, depending on the formulation. It carries the signal words CAUTION or WARNING. Toxic effects of diazinon are due to the inhibition of acetylcholinesterase. The range of doses that results in toxic effects varies widely with formulation and with the individual species being exposed. The toxicity of encapsulated formulations is relatively low because diazinon is not released readily while in the digestive tract. Some formulations of the compound can be degraded to more toxic forms. This transformation may occur in air, particularly in the presence of moisture, and by ultraviolet radiation. Most modern diazinon formulations in the United States are now stable.

Several independently documented cases of diazinon poisoning have occurred among agricultural applicators and among household residents. In the latter case, poisoning followed indoor spraying of a relatively concentrated (25%) solution of diazinon.

The symptoms associated with diazinon poisoning in humans include weakness, headaches, tightness in the chest, blurred vision, non-reactive pinpoint pupils, salivation, sweating,

nausea, vomiting, diarrhea, abdominal cramps, and slurred speech. Death has occurred in some instances from both dermal and oral exposures at very high levels.

Repeated single dose LD50s range from 2.75 mg/kg/day to nearly 450 mg/kg/day for rats (8). Still others have reported LD50s as high as 720 mg/kg/day (4).

## CHRONIC TOXICITY

Chronic effects have been observed at doses ranging from 10 mg/kg/day for swine to 1,000 mg/kg/day for rats. These effects included only visibly recognizable symptoms of toxicity (gross toxicities). Certain effects such as the inhibition of red blood cell cholinesterase, and enzyme response occurred at much lower doses in the rats. No-effect doses have ranged from 0.02 mg/kg/day in humans to 0.1 mg/kg/day in rats. These values are based on inhibition of the enzyme acetylcholinesterase. Enzyme inhibition has been documented in red blood cells, in blood plasma, and in brain cells at varying doses and with different species.

### Reproductive and Teratogenic Effects

The data on reproductive and developmental effects due to chronic exposure is limited. One study has shown that injection of diazinon into chicken eggs resulted in skeletal and spinal deformities in the chicks. Bobwhite quail born from eggs treated in a similar manner showed skeletal deformities but no spinal abnormalities. Acetylcholine was significantly affected in this latter study (3). Tests with hamsters and rabbits at low doses (0.125-0.25 mg/kg) showed no developmental effects while tests with dogs and pigs at higher levels (1.0-10.0 mg/kg) revealed gross abnormalities (2).

### Mutagenic Effects

Tests have revealed the potential for diazinon to be mutagenic, but no fully conclusive evidence exists to support this notion (7). The mutagenicity in humans remains unevaluated.

### Carcinogenic Effects

Diazinon is not considered carcinogenic. Test on rats over a two year period at moderate doses (about 45 mg/kg) did not cause tumor development in the test animals.

### Organ Toxicity

Diazinon itself is not a potent cholinesterase inhibitor. However, in animals it is converted to diazoxon (a substitution of oxygen for the sulfur molecule), a compound that is a strong enzyme inhibitor.

### Fate in Humans and Animals

Metabolism and excretion rates for diazinon are rapid. The half life of the pesticide in animals is about 12 hours. The product is passed out of the body through urine and in the feces. The metabolites account for around 70% of the total amount excreted.

Cattle exposed to diazinon may store the compound in their fat over the short term. One study showed that the compound cleared the cows within two weeks after spraying stopped. Application of diazinon to the skin of cows resulted in trace amounts in milk 24 hours after the application.

## ECOLOGICAL EFFECTS

Birds are quite susceptible to diazinon poisoning and therefore regulations are in place to protect them from hazards posed by turf and golf course treatments. The EPA in 1988 concluded that the use of diazinon in these areas poses a "widespread and continuous hazard" to birds. Bird kills associated with diazinon use have been reported in every area of the country and at all times of the year. The EPA further concluded that Canadian geese and mallard ducks would be exposed to LC50 concentrations in very short periods of time after application (from 15 to 80 minutes depending on the application rate of the pesticide). Birds are significantly more susceptible to diazinon than other wildlife. LD50s for birds range from 2.75 mg/kg to 40.8 mg/kg/day (5).

Most fish are very sensitive to diazinon. Rainbow trout have a LC50 of 90-140 ppb. In hard water, lake trout and cutthroat trout are somewhat more resistant. Warm water fish such as fathead minnows and goldfish are even more resistant (LC50s ranging from 0.5 ppm to 15 ppm). There is some evidence that saltwater fish are more susceptible than are freshwater fish.

Bioconcentration ratios range from 200 in minnows to 17.5 for guppies. Howard (8) states that based on these experimental figures, "diazinon will not be expected to significantly bioconcentrate in aquatic systems." Other studies show that diazinon has been found to concentrate in fish 300-600 times the ambient water concentration. This is a relatively low bioaccumulation level as compared to a very persistent compound like DDT which may accumulate to about 60,000 times background levels.

## ENVIRONMENTAL FATE

Diazinon seldom migrates below the top 1.3 centimeters (1/2 inch) in soil but can stay biologically available for six months under conditions of low temperature and low moisture. The average time for 50% degradation in soil is two to four weeks.

Bacterial enzymes can speed the breakdown of diazinon and have been used in treating emergency situations such as spills (3).

The breakdown rate is also highly dependent on the acidity of water. At highly acidic levels, one half of the compound disappeared within 12 hours while in a neutral solution, the pesticide took six months to degrade to one half of the original concentration. Diazinon is unstable in soil. Howard (8) notes that the pesticide was detected in 54 wells in California and in tap water in Ottawa, Canada and in Japan. Diazinon has also been detected (but not quantified) in Lake Erie and Lake Ontario.

In plants, a lower temperature and a high oil content tend to increase the persistence of diazinon (5). Generally the half-life is rapid in leafy vegetables, forage crops and grass. The range is from two days to 14 days. In treated rice plants only 10% of the residue was present after nine days. Diazinon is absorbed by plant roots when applied to the soil and translocated to other parts of the plant.

#### Exposure Guidelines:

##### NOEL:

0.01mg/kg/day rat  
0.02mg/kg/day monkey  
0.02mg/kg/day humans

##### Drinking Water:

0.014 mg/l (ppm)

##### DWEL:

0.003 mg/l

##### ADI:

0.002 mg/kg/day

##### TLV-TWA:

0.1 mg/m<sup>3</sup>

##### RfD:

0.00009 mg/kg/day (OPP)

##### HA:

0.0006 mg/l lifetime

#### Physical Properties:

##### CAS #:

333-41-5

##### Solubility in water:

60 mg/l

##### Solubility in solvent:

Petroleum ether, alcohol, benzene

##### Melting Point:

decomposes >120 degrees C

##### Vapor Pressure:

$6 \times 10^{-5}$  mm Hg

##### Partition Coefficient:

1.9-4.2 (log)

##### Adsorption Coefficient:

1,000 ml/g

#### BASIC MANUFACTURER

Ciba-Geigy Corp  
PO BOX 18300  
Greensboro, NC 27419  
Telephone:919-632-6000

Review by Basic Manufacturer:

Comments solicited: January, 1992

Comments received: April, 1992

## REFERENCES

- 1.The Agrochemicals Handbook. 1991. The Royal Society of Chemistry. Cambridge, England
- 2.National Research Council (1977). Drinking Water and Health, Advisory Center on Toxicology, Assembly of Life Sciences, Safe Drinking Water Committee, National Academy of Sciences, Washington, DC.
- 3.Eisler, Ronald (1986). Diazinon Hazards to Fish, Wildlife and Invertebrates: A Synoptic Review. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Contaminant Hazards Reviews, Report number 9, Biological Report 85(1.9).
- 4.National Library of Medicine. (1992). Hazardous Substance Databank. TOXNET, Medlars management Section, Bethesda, MD.
- 5.Bartsch, Elisabeth (1974). Diazinon II. Residue in Plants, Soil and Water, Residue Reviews, 51:37-68.
- 6.Vettorazzi, G. (1976). II Carbamate and Organophosphorous Pesticides Used in Agriculture and Public Health, Residue Reviews 63:1- 44.
- 7.Gallo, Michael A. and Nicholas J. Lawryk. (1991). Organic Phosphorus Pesticides. in Handbook of Pesticide Toxicology, Volume 2, Classes of Pesticides. Wayland J. Hayes and Edward R. Laws editors.Academic Press, Inc., NY.
- 8.Howard, Philip H. (1991). Fate and Exposure Data for Organic Chemicals, Volume III, Pesticides. Lewis Publishers, Chelsea, MI.



## **18 DICHLORVOS**

### TRADE OR OTHER NAMES

Apavap, Benfos, Cekusan, Cypona, Derriban, Derribante Devikol, Didivane, Duo-Kill, Duravos, Elastrel, Fly-Die, Fly-Fighter, Herkol, Marvex, No-Pest, Prentox, Vaponite, Vapona, Verdican, Verdipor, Verdisol. Trade names used outside of the U.S. include Doom, Nogos, and Nuvan (2).

### REGULATORY STATUS

A Special Review of dichlorvos was initiated in February 1988 because EPA determined that the registered uses of dichlorvos may pose a risk of cancer as well as inadequate margins of safety for cholinesterase inhibition and liver effects to exposed persons (12). The Special Review was not complete as of March 1992 (10). Products containing dichlorvos must bear the signal words "Danger-Poison" (2).

### INTRODUCTION

Dichlorvos is used to control household, public health, and stored product insects. It is effective against mushroom flies, aphids, spider mites, caterpillars, thrips, and white flies in greenhouse, outdoor fruit, and vegetable crops (2). Therapeutically, dichlorvos is used to treat a variety of parasitic worm infections in dogs, livestock and humans. Dichlorvos can be fed to livestock to control botfly larvae in the manure. It acts against insects as both a contact and a stomach poison (2). Dichlorvos is available in aerosol and soluble concentrate formulations (2). It is used as a fumigant (2) and has been used to make pet collars and pest strips (3).

Dichlorvos is one of a class of insecticides referred to as organophosphates. These chemicals act by interfering with the activities of cholinesterase, an enzyme that is essential for the proper working of the nervous systems of both humans and insects. Please refer to the Toxicology Information Brief on cholinesterase-inhibition for a more detailed description of this topic.

In 1955, it was discovered that crystalline trichlorfon, another organophosphate pesticide, gave off a vapor which was capable of killing insects. That vapor was dichlorvos, which has since been developed for insect control in enclosed spaces (3).

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

#### ACUTE TOXICITY

Dichlorvos is highly toxic by inhalation, dermal absorption and ingestion (9). Because dichlorvos is volatile, inhalation is the most common route of exposure. As with all organophosphates, dichlorvos is readily absorbed through the skin. Skin which has come in contact with this material should be washed immediately with soap and water and all contaminated clothing should be removed.

Acute illness from dichlorvos is limited to the effects of cholinesterase inhibition. Compared to poisoning by other organophosphates, dichlorvos causes a more rapid onset of symptoms, which is often followed by a similarly rapid recovery (3). This occurs because dichlorvos is rapidly metabolized and eliminated from the body. Persons with reduced pulmonary (lung) function, convulsive disorders, liver disorders, or recent exposure to cholinesterase inhibitors will be at increased risk from exposure to dichlorvos. Alcoholic beverages may enhance the toxic effects of dichlorvos. High environmental temperatures or exposure of dichlorvos to visible or UV light may enhance its toxicity (9).

Dichlorvos is mildly irritating to skin (9). Concentrates of dichlorvos may cause burning sensations, or actual burns (6).

Dichlorvos can be very toxic if it is not immediately washed off, but instead left on the skin long enough for it to become absorbed through the skin and into the bloodstream. One man nearly died after spilling 4 ounces of a 3% oil solution of dichlorvos on his lap. He did not wash it off. Another man only became nauseous and dizzy after spilling a similar amount on his arm. He washed off the dichlorvos with soap and water (6). Do not use organic solvents to remove dichlorvos from the skin (DLA/DOD Hazardous Mat'ls Info. System #0014-29- 438-0000. 1982).

The organophosphate insecticides are cholinesterase inhibitors. They are highly toxic by all routes of exposure. When inhaled, the first effects are usually respiratory and may include bloody or runny nose, coughing, chest discomfort, difficult or short breath, and wheezing due to constriction or excess fluid in the bronchial tubes. Skin contact with organophosphates may cause localized sweating and involuntary muscle contractions. Eye contact will cause pain, bleeding, tears, pupil constriction, and blurred vision. Following exposure by any route, other systemic effects may begin within a few minutes or be delayed for up to 12 hours. These may include pallor, nausea, vomiting, diarrhea, abdominal cramps, headache, dizziness, eye pain, blurred vision, constriction or dilation of the eye pupils, tears, salivation, sweating, and confusion. Severe poisoning will affect the central nervous system, producing incoordination, slurred speech, loss of reflexes, weakness, fatigue, involuntary muscle contractions, twitching, tremors of the tongue or eyelids, and eventually paralysis of the body extremities and the respiratory muscles. In severe cases there may also be involuntary defecation or urination, psychosis, irregular heart beats, unconsciousness, convulsions and coma. Death may be caused by respiratory failure or cardiac arrest (9).

Some organophosphates may cause delayed symptoms beginning 1 to 4 weeks after an acute exposure which may or may not have produced immediate symptoms. In such cases, numbness, tingling, weakness and cramping may appear in the lower limbs and progress to

incoordination and paralysis. Improvement may occur over months or years, but some residual impairment will remain (9).

The administration of slow-release formulations of dichlorvos to domestic animals to treat for internal parasites has caused some inhibition of cholinesterase and mild symptoms such as nausea or diarrhea, but no serious signs of illness. Repeated, small doses generally have no effect on treated animals. Doses of up to 4 mg/kg of a slow release formulation, given to cows to reduce flies in their feces, had no visibly adverse effects on the cows. Blood tests of these cows indicated cholinesterase inhibition (3).

Dichlorvos is very volatile, meaning that it readily forms vapors which may be inhaled. Inhalation is the most common way to be exposed to dichlorvos. Low, repeated doses may be non-toxic. High doses of dichlorvos may be very toxic, especially if inhalation exposure is continuous (6). Dichlorvos produces irritating gases, such as phosphorous and chlorine oxides, when heated (NIH/EPA 1984).

Eye protection should be worn when handling dichlorvos. Application of 1.67 mg/kg in rabbits' eyes produced mild redness and swelling, but no injury to the cornea (9). Dichlorvos may cause eye burns. Organophosphates cause the pupils to constrict (pin point pupils).

The amount of a chemical that is lethal to one-half (50%) of experimental animals fed the material is referred to as its acute oral lethal dose fifty, or LD50. The oral LD50 for dichlorvos in mice is 61 to 175 mg/kg, 100 to 1090 mg/kg in dogs, 15 mg/kg in chickens, 25 to 80 mg/kg in rats, 157 mg/kg in pigs, and 11 to 12.5 mg/kg in rabbits (2, 6, 9). The dermal LD50 for dichlorvos in rats is 70.4 to 250 mg/kg, 206 mg/kg in mice, and 107 mg/kg in rabbits (2, 3, 6, 9).

The lethal concentration fifty, or LC50, is that concentration of a chemical in air or water that kills half of the experimental animals exposed to it for a set time period. The 4-hour LC50 for dichlorvos in rats is 15 mg/m<sup>3</sup>, and 13 mg/m<sup>3</sup> in mice (9).

## CHRONIC TOXICITY

Feeding studies indicate that a dosage of dichlorvos very much larger than doses which inhibit cholinesterase are needed to produce illness. Rats tolerated dietary doses as high as 62.5 mg/kg/day for 90 days with no visible signs of illness, while a dietary level of 0.25 mg/kg/day for only 4 days produced a reduction in cholinesterase levels (3).

Rats were exposed to air concentrations of 0, 0.05, 0.5 and 5 mg/m<sup>3</sup> of dichlorvos over a 5 week period. Rats in the 0.5 and 5 mg/kg groups exhibited significantly decreased cholinesterase activity in the plasma, red blood cells, and brain. The NOEL for this study was 0.05 mg/m<sup>3</sup>. In dogs fed dietary doses of 0.0095, 0.016, 0.16, 1.6 or 12.5 mg/kg/day for 2 years, decreased red blood cell cholinesterase activity, increased liver weights and increased liver cell size occurred in the two highest doses tested. The NOEL was 0.08 mg/kg/day (12). Chronic exposure to dichlorvos will cause fluid to build up in the lungs (pulmonary edema) (NIH/EPA; OHM/TADS 1984).

Repeated or prolonged exposure to organophosphates may result in the same effects as acute exposure including the delayed symptoms. Other effects reported in workers repeatedly exposed include impaired memory and concentration, disorientation, severe depressions, irritability, confusion, headache, speech difficulties, delayed reaction times, nightmares, sleepwalking and drowsiness or insomnia. An influenza-like condition with headache, nausea, weakness, loss of appetite, and malaise has also been reported (9).

### Reproductive Effects

When male and female rats were given a diet containing 100 ppm (5 mg/kg/day) dichlorvos just before mating, and with this dosage continued through pregnancy and lactation for females, there were no effects on reproduction or on the survival or growth of the offspring, even though severe cholinesterase inhibition occurred in the mothers and significant inhibition occurred in the offspring. The same results were observed in a 3-generation study with rats fed dietary levels up to (25 mg/kg/day) (3). Once in the bloodstream, dichlorvos may cross the placenta (9).

### Teratogenic Effects

A dose of 12 mg/kg was not teratogenic in rabbits and did not interfere with reproduction in any way. There was no evidence of teratogenicity when rats and rabbits were exposed to air concentrations of up to 6.25 mg/m<sup>3</sup> throughout pregnancy. Dichlorvos was not teratogenic when given orally to rats (3).

### Mutagenic Effects

Dichlorvos can bind to molecules such as DNA. For this reason, there has been extensive testing of dichlorvos for mutagenicity. Several studies reviewed by EPA have shown dichlorvos to be a mutagen (12). Dichlorvos is reported positive in the Ames mutagenicity assay (Mut. Res. 87:211 (1981); 76:169 (1980); 40 (1):19 (1976) and in other tests involving bacterial or animal cell cultures. However no evidence of mutagenicity has been found in tests performed on live animals. Its lack of mutagenicity in live animals may be due to rapid metabolism and excretion of dichlorvos (3).

### Carcinogenic Effects

Dichlorvos has been classified as a possible human carcinogen by EPA because of the results of tests on rats and mice (11). When dichlorvos was administered by gavage to mice for 5 days per week for 103 weeks at doses of 10 or 20 mg/kg to males and 20 or 40 mg/kg to females, there was an increased incidence of benign tumors in the lining of the stomach at the high dose for both sexes. When rats given daily doses of 0, 4 or 8 mg/kg for five days per week for 103 weeks, there was an increased incidence of benign tumors of the pancreas and of leukemia in male rats at both doses. At the highest dose, there was also an increased incidence of benign lung tumors in males. In female rats, there was an increase in the incidence of benign tumors of the mammary gland (12). No tumors caused by dichlorvos were found in rats fed up to 25 mg/kg/day for 2 years or in dogs fed up to 11 mg/kg/day for

2 years. No evidence of carcinogenicity was found when rats were exposed to air containing up to 5 mg/m<sup>3</sup> for 23 hours/day for 2 years (3). A few tumors were found in the esophagus of mice given dichlorvos orally, even though tumors of this kind are normally rare (9).

### Organ Toxicity

Dichlorvos primarily affects the nervous system through cholinesterase inhibition, by which there is a deactivation of cholinesterase, an enzyme required for proper nerve functioning.

Dichlorvos causes fluid to accumulate in the lungs (6). Liver enlargement has occurred in pigs maintained for long periods of time on high doses (500 ppm) (3, 6). Dichlorvos caused adverse liver effects in dogs (12). Lung hemorrhages may occur (14).

Cholinesterase inhibition may affect the nervous system. In mice, a single oral dose of 40 micrograms (ug)/kg caused changes in the testes. In male rats, repeated doses caused abnormalities in the tissues of the lungs, heart, thyroid, liver and kidneys (9).

### Fate in Humans and Animals

Amongst the organophosphates, dichlorvos is remarkable for its rapid metabolism and excretion by mammals. Dichlorvos was not detected in the blood of rats, mice or people after exposure to atmospheric concentrations of up to 17 times that normally reached for insect control in homes. Exposure of rats to 11 mg/m<sup>3</sup> (250 times the normal exposure) for 4 hours was required before dichlorvos was detectable in the rats. Even then, it was detected only in the kidneys. At 90 mg/m<sup>3</sup> (2000 times normal exposure), dichlorvos was detected in most tissues of the rat. Following exposure to 50 mg/m<sup>3</sup>, the half-life for dichlorvos in the rat kidney was 13.5 minutes. The reason for this rapid disappearance of dichlorvos is the presence of degrading enzymes in both tissues and blood plasma. From the gastrointestinal tract, dichlorvos is absorbed into the portal blood, rather than into the general bloodstream. From the portal blood, it is moved to the liver where it is rapidly detoxified. Thus poisoning by nonlethal doses of dichlorvos is usually followed by rapid detoxification in the liver and recovery. Rats given oral or dermal doses at the LD<sub>50</sub> level either died within one hour of dosing or recovered completely (3, 6).

Dichlorvos does not accumulate in body tissues and has not been detected in the milk of cows or rats, even when the animals were given doses high enough to produce symptoms of severe poisoning (3).

## ECOLOGICAL EFFECTS

### Effects on Birds

Dichlorvos is highly toxic to birds including ducks and pheasants (4, 8). The LD<sub>50</sub> for wild birds fed dichlorvos is 12 mg/kg (NIOSH RTECS Online File #82/8110).

### Effects on Aquatic Organisms

UV light makes dichlorvos more toxic to aquatic life by 5-150 times (15). NIH/EPA found the grass shrimp to be more sensitive to dichlorvos than the sand shrimp, hermit crab and mummichog (in that order) (1984). For ocean-dwelling species they found: scud > Atlantic silverside > striped killfish > striped mullet > bluehead > American eel > northern puffer; where ">" indicates a greater sensitivity to dichlorvos. The 96-hour LC50 for dichlorvos in fathead minnow is 11.6 mg/l, 0.9 mg/l in bluegill, 5.3 mg/l in mosquito fish, 0.004 ppm in sand shrimp, 3.7 ppm in mummichogs, and 1.8 ppm/96 hours in American eels (NIH/EPA 1984). The 24-hour LC50 for dichlorvos in bluegill sunfish is 1.0 mg/l (2).

Dichlorvos does not significantly bioaccumulate in fish (4).

Effects on Other Animals (Nontarget species)

Dichlorvos is toxic to bees (2).

## ENVIRONMENTAL FATE

### Breakdown of Chemical in Soil and Groundwater

Dichlorvos does not adsorb to soil particles and it is likely to contaminate groundwater. When spilled on soil, dichlorvos leached into the ground with 18 to 20% penetrating to a depth of 30 cm within 5 days. In soil, dichlorvos is subject to hydrolysis and biodegradation. Volatilization from moist soils is expected to be slow. Half-lives of 7 days were measured on clay, sandy-clay, and loose sandy soil (4).

Dichlorvos is rapidly broken down in the air and in damp media such as soil. The pH of the media determines the rate of breakdown. Alkaline soils, water, etc., show rapid breakdown, whereas acidic media shows slow degradation. For instance, at a pH of 9.1 the half-life of dichlorvos is about 4.5 hours. At a pH of 1 (very acidic), the half-life is 50 hours (8). Dichlorvos is non-persistent.

### Breakdown of Chemical in Water

In water dichlorvos remains in solution and does not adsorb to sediments. It degrades primarily by hydrolysis, with a half-life of approximately 4 days in lakes and rivers. This half-life will vary from 20 to 80 hours between pH 4 and pH 9. Hydrolysis is slow at pH 4 and rapid at pH 9 (4, 5). Biodegradation may occur, especially under acidic conditions which slow hydrolysis, or where populations of acclimated micro-organisms exist, as in polluted waters. Volatilization from water is expected to be slow. The volatilization half-life from river and pond waters have been estimated at 57 and over 400 days respectively (4).

### Breakdown of Chemical in Vegetation

Except for cucumbers, roses, and some chrysanthemums, plants tolerate dichlorvos very well (5).

## PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

Dichlorvos is a colorless to amber liquid with a mild chemical odor. Dilute dichlorvos breaks down rapidly in the presence of moisture. Concentrated forms are readily decomposed by strong acids and bases (3). Dichlorvos is stable under normal temperatures and pressures, but it may pose a moderate fire hazard if exposed to heat or flame. It may hydrolyze on contact with moisture, and may decompose in the presence of strong acids or bases (3, 9). Thermal decomposition of dichlorvos will release toxic oxides of phosphorus and carbon, toxic and corrosive chlorides and toxic phosgene gas. Dichlorvos is corrosive to iron and steel. It may attack materials such as plastics, rubber and coatings (9). Other metals (stainless steel, aluminum, nickel) are resistant if no water is present.

Dichlorvos increases the effects of malathion (5). Alcoholic beverages promote the absorption of dichlorvos into the bloodstream (8).

Persons who work with organophosphate materials for long periods of time should have frequent blood tests of their cholinesterase levels. If the cholinesterase level falls below a critical point, no further exposure should be allowed until it returns to normal (13).

Protective clothing must be worn when handling dichlorvos. Before removing gloves, wash them with soap and water. Always wash hands, face and arms with soap and water before smoking, eating or drinking.

After work, remove all work clothes and shoes. Shower with soap and water. Wear only clean clothes when leaving the job. Wash contaminated clothing and equipment with soap and water after each use. Keep contaminated work clothes separate from regular laundry.

### Exposure Guidelines:

1 mg/m<sup>3</sup> OSHA TWA (skin) (9)

0.1 ppm (0.9 mg/m<sup>3</sup>) ACGIH TWA (skin) (9)

1 mg/m<sup>3</sup> NIOSH Recommended TWA (skin) (9)

Air concentrations of 200 mg/m<sup>3</sup> are immediately dangerous to life or health (9).

PADI:

8 x 10 to the minus 4 power mg/kg/day, based on a 2-year dog feeding study (12)

### Physical Properties

CAS #:

62-73-7

Specific gravity:

1.44 (60 degrees /60 degrees F) (2)

Solubility in water:

1 g/100g at 25 degrees C (17)

Solubility:

Miscible in non-polar solvents such as dichloromethane, 2-propanol and toluene (2, 17). Soluble in ethanol, chloroform, acetone, and kerosene (1, 5). Miscible in alcohol and in aromatic and chlorinated

hydrocarbon solvents. Solubility in kerosene and mineral oils is about 3% (3).

Boiling point:

140 degrees C at 20 mm Hg (17); 117 degrees C at 11 mm Hg (2); 35 degrees C at 0.05 mm Hg (3);

183 degrees F (84 degrees C) (9)

Flash point:

>175 degrees F (>80 degrees C) (2, 16), practically non-flammable (17).

Vapor pressure:

0.01 mm Hg at 30 degrees C (18)

Chemical class/use:

Organophosphate insecticide

## BASIC MANUFACTURER

Amvac Chemical Corp.  
4100 E. Washington Blvd.  
Los Angeles CA 90023

Review by Basic Manufacturer

Comments solicited: January, 1992.

Comments received: April, 1992.

## REFERENCES

1.Farm Chemicals Handbook. Ed by R.T. Meister. Meister Publishing Co., Willoughby, OH. 1987.

2.Meister, R.T. (ed.). 1992. Farm Chemicals Handbook '92. Meister Publishing Company, Willoughby, OH.

3.Hayes, W.J. and E.R. Laws (ed.). 1990. Handbook of Pesticide Toxicology, Vol. 3, Classes of Pesticides. Academic Press, Inc., NY.

4.Howard, P.H. (ed.). 1989. Handbook of Environmental Fate and Exposure Data for Organic Chemicals, Vol. III: Pesticides. Lewis Publishers, Chelsea, MI.

5.The Pesticide Manual. 8th Ed. Ed. by C.R. Worthing. British Crop Protection Council. 1987.

6.Pesticides Studied in Man. Wayland Hayes, Jr. Williams and Wilkins, Baltimore, MD. 1982.

7.Herbicides. 2nd Ed. Vols. 1, 2. Kearney. 1975.

8.The Agrochemicals Handbook. The Royal Society of Chem. 1983.

9.Occupational Health Services, Inc. 1991 (May 15). MSDS for Dichlorvos. OHS Inc., Secaucus, NJ.



10. US Environmental Protection Agency. 1992 (March). Status of Pesticides in Reregistration and Special Review (H-7508W). Prevention, Pesticides and Toxic Substances, US EPA, Washington, DC.
11. \_\_\_\_\_. 1991 (Feb. 13). Dichlorvos; Revocation of tolerance and food additive regulation. Federal Register 56 (30): 5788-9.
12. \_\_\_\_\_. 1988 (Feb. 24). Dichlorvos; Initiation of Special Review. Federal Register 53 (36): 5542-9.
13. Cheminova Agro A/S. 1991 (June 11). Material Safety Data Sheet : Dimethoate. Cheminova, Lemvig, Denmark.
14. Pesticides and Human Health. Hallenbeck & Cunningham-Burns. Springer-Verlag.
15. TOXNET. 1985. National library of medicine's toxicology data network. Hazardous Substances Databank. Public Health Service. National Institute of Health. U.S. Department of Health and Human Services. Bethesda, MD: NLM.
16. National Fire Protection Association (NFPA). Fire Protection Guide. Hazardous Materials. 1978.
17. Merck Index 9th Ed. 1976.
18. Handbook of Analytical Toxicology. Sunshine. 1969.

## **19 HYDRAMETHYLNON**

### TRADE OR OTHER NAMES

Some trade names include ACJ217,300, Amdro and Maxforce.

### REGULATORY STATUS

Products containing hydramethylnon must bear the signal word "Caution" (1).

### INTRODUCTION

Hydramethylnon is an insecticide used in baits to control fire ants, leafcutter ants and cockroaches (1).

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

The toxicological properties of hydramethylnon have not been fully investigated (2).

### ACUTE TOXICITY

Hydramethylnon is moderately toxic by ingestion and slightly toxic by dermal adsorption (2). It is not irritating to skin or eyes (2).

The oral LD50 for technical hydramethylnon in male rats is 1,131 mg/kg, and 1,300 mg/kg in female rats. The dermal LD50 on rabbits is > 5,000 mg/kg (1).

### CHRONIC TOXICITY

Chronic NOEL levels of 50 mg/kg for rats and 3 mg/kg for dogs have been reported (2).

### Reproductive Effects

No information was found.

### Teratogenic Effects

Hydramethylnon is non-teratogenic and non-embryotoxic in rats and rabbits (5).

### Mutagenic Effects

Hydramethylnon is non-mutagenic (5).

#### Carcinogenic Effects

No information was found.

#### Organ Toxicity

No information was found.

#### Fate in Humans and Animals

In rats, following oral administration, hydramethylnon was rapidly eliminated in the feces and urine. No residues were detectable in the milk or tissues of goats (0.2 mg/kg in the daily diet for 8 days). No residues were found in the milk or tissues of cows (0.05 mg/kg for 21 consecutive days).

#### ECOLOGICAL EFFECTS

##### Effects on Birds

The oral LD50 for hydramethylnon in mallard ducks is > 2,510 mg/kg, and in bobwhite quail is 1,828 mg/kg (1).

##### Effects on Aquatic Organisms

Hydramethylnon is toxic to fish (4). The 96-hour LC50 for hydramethylnon in rainbow trout is 0.16 mg/l, 0.10 mg/l in channel catfish, and 1.70 mg/l in bluegill sunfish (1).

Hydramethylnon accumulated in bluegill sunfish at 1,300 times its concentration in surrounding waters (4).

##### Effects on Other Animals (Nontarget species)

Hydramethylnon is non-toxic to honey bees (5).

#### ENVIRONMENTAL FATE

##### Breakdown of Chemical in Soil and Groundwater

Because hydramethylnon is only slightly soluble in water and has a very strong tendency to adsorb to soil particles, it is not mobile in soil and is unlikely to contaminate groundwater (3). When radio-labeled Amdro, a granular bait formulation, was applied to an aged soil column under laboratory conditions, 72% of the applied radioactivity remained in the treated soil after 45 days. Less than 0.2% of the radioactivity was recovered in leachate. This evidence supports the conclusion that neither Amdro nor its metabolites leach (4).

A soil half-life of 10 days has been reported (3). EPA reports a soil half-life of 18 hours, with breakdown probably due to decomposition by light and the rapid foraging of ants (4).

#### Breakdown of Chemical in Surface Water

No information was found.

#### Breakdown of Chemical in Vegetation

Over a 90-day rotation interval, hydramethylnon did not accumulate in crop plants planted after harvest of a treated crop (4).

In another study, residues in grass 4 months after treatment were <0.01 ppm. Negligible residues were found in radishes, braley, and French beans planted 3 months after treatment of the soil (5).

### PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

Hydramethylnon is a yellow to orange solid. It is stable under normal temperatures and pressures, but may pose a slight fire hazard if exposed to heat or flame. It may burn, but does not ignite readily. It poses a fire and explosion hazard in the presence of strong oxidizers. Thermal decomposition of hydramethylnon may release highly toxic fumes of fluorides and oxides of nitrogen and carbon (2).

#### Exposure Guidelines:

No occupational exposure limits have been established for hydramethylnon by OSHA, NIOSH or ACGIH (2).

#### Physical Properties:

CAS #:

67485-29-4

Chemical name:

Tetrahydro-5,5-dimethyl-2(1H)-pyrimidinone {3-{4-(trifluoromethyl) phenyl}-1-{2-{4-trifluoromethyl} phenyl} ethenyl}-2-propenyl-idene}

hydrazone

Chemical Class/Use:

pyrimidine hydrazone insecticide

H2O solubility:

5-7 ppb at 25 degrees C (1); 0.006 ug/ml (3)

Solubility in other

solvents:

soluble in acetone, chlorobenzene, hot ethyl acetate, and methylene chloride;

slightly soluble in

methanol, ethanol, and isopropanol (1).

Melting point:

365- 374 degrees F (185-190 degrees C) (2)

Vapor pressure:

2 x 10<sup>-8</sup> mm Hg (3); negligible (2)

Koc:

1,000,000 (3)

#### BASIC MANUFACTURER

American Cyanamid Co.  
One Cyanamid Plaza  
Wayne, NJ 07470  
Emergency: 201-831-2000

Review by Basic Manufacturer:

Comments solicited: April, 1993

Comments received:

#### REFERENCES

1.Meister, R.T. (ed.). 1992. Farm Chemicals Handbook '92. Meister Publishing Company, Willoughby, OH.

2.Occupational Health Services, Inc. 1992 (Nov. 17). MSDS for Hydramethylnon. OHS Inc., Secaucus, NJ.

3.U. S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. 1990 (Nov.). SCS/ARS/CES Pesticide Properties Database: Version 2.0 (Summary). USDA - Soil Conservation Service, Syracuse, NY.

4.US Environmental Protection Agency. March 19, 1992. Pesticide Environmental Fate One Line Summary: Hydramethylnon. Environmental Fate and Effects Division, US EPA, Washington, DC.

5.The Agrochemical Handbook. 1991. The Royal Society of Chemistry. Cambridge, England.

## **20 PERMETHRIN**

### TRADE OR OTHER NAMES

Some trade names include Ambush, BW-21-Z, Cellutec, Ectiban, Eksmin, Exmin, FMC-33297, Indothrin, Kafil, Kestril, NRDC 143, Pounce, PP 557, Pramiex, Qamlin and Torpedo.

### REGULATORY STATUS

All formulations labeled for agricultural use, excluding livestock and premises uses, are classified by the U.S. Environmental Protection Agency (EPA) as Restricted Use Pesticides (RUP) because of their possible adverse effects on aquatic organisms (17). This restricted classification applies to emulsifiable concentrates and ready-to-use formulations (0.05% to 38.4%). Formulations labeled for use in the control of termites through subsurface ground insertion are also restricted (18). Restricted Use Pesticides may be purchased and used only by certified applicators. Products containing permethrin must bear the signal word "Warning" or "Caution," depending on the toxicity of the particular product (23). Check with specific state regulations for local restrictions which may apply.

### INTRODUCTION

Permethrin is a broad spectrum insecticide, a chemical used to kill a variety of insects. Permethrin is referred to as a synthetic pyrethroid insecticide because, while manmade, it resembles naturally-occurring chemicals with insecticidal properties, called pyrethroids. Pyrethroids are found especially in chrysanthemums. Pyrethroids are one of the oldest classes of organic insecticides known (10). They work by quickly paralyzing the nervous systems of insects, producing a quick "knockdown" effect on insect pest populations. Permethrin acts as a stomach poison when it is ingested by insects or as a contact poison through direct contact with target pests. It kills adults, eggs, and larvae, and has a slight repellent effect against insects (7). The insecticidal activity of this material lasts up to 12 weeks after application (8).

Permethrin is used against a number of pests, on nut, fruit, vegetable, cotton, ornamental, mushroom, potato and cereal crops. It is used in greenhouses, home gardens and for termite control (23). It also controls animal ectoparasites, biting flies, and cockroaches (7). It may cause a mite buildup by reducing mite predator populations (16). Permethrin is available in dusts, emulsifiable concentrates, smokes, ULV (ultra low volume), and wettable powder formulations (23).

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

#### ACUTE TOXICITY

Permethrin has low mammalian toxicity. However, contact with eyes, skin, or clothing should be avoided and handlers of permethrin should wash thoroughly after handling (1). Breathing of the spray mist or vapors of permethrin by workers should be avoided.

Pyrethroids act by interfering with the transmission of nerve impulses along the neurons (22).

The amount of permethrin that is lethal to one-half (50%) of experimental animals exposed to it is referred to as the lethal dose fifty, or LD50, of this insecticide. The oral LD50 for technical permethrin in rats is 430 to 4,000 milligrams per kilogram (mg/kg). Its LD50 is over 270 mg/kg when injected into the veins.

The dermal LD50 in rats is over 4,000 mg/kg, and in rabbits is over 2,000 mg/kg (1, 8, 23). Permethrin caused mild irritation of intact or abraded skin of rabbits. It also caused conjunctivitis when it was applied to the eyes (8).

The lethal concentration fifty, or LC50, is the concentration of a chemical in air or water that kills half the experimental animals exposed to the material for a set time period. The 4-hour inhalation LC50 for rats was greater than 23.5 milligrams per liter (mg/l) of air (1).

## CHRONIC TOXICITY

Long-term feeding of pyrethroids resulted in an increase in liver size and excessive formation of bile duct tissue. The 90-day No-Observable Effect Level (NOEL) was 5 mg/kg/day in dogs fed permethrin (5). Dermal application for 21 days did not cause toxicity (8). Rats fed 150 mg/kg/day for 6 months, showed a slight increase in liver weights (22). Very low levels of permethrin in the diet of chickens (0.1 ppm for 3 to 6 weeks after hatching) have been reported to suppress immune system activity (22).

### Reproductive Effects

The fertility of female rats was affected when they received oral doses of 250 mg/kg of permethrin during the 6th through 15<sup>th</sup> day of pregnancy (13).

### Teratogenic Effects

Permethrin is not teratogenic (22). Pyrethroids, the chemical class to which permethrin belongs, have not been identified as being teratogenic (8, 11).

### Mutagenic Effects

Permethrin is not mutagenic (22). Pyrethroids have not been identified as being capable of causing mutations (8, 11).

### Carcinogenic Effects

Pyrethroids are not thought to be carcinogenic (11). However permethrin may be a weak tumor-former, or oncogen, in mice and rats (5). It is suspected of having carcinogenic effects (6).

#### Organ Toxicity

Permethrin is suspected of causing enlargement of the liver and destruction of the lining of nerve tracts (6).

#### Fate in Humans and Animals

Pyrethrins are efficiently metabolized by mammalian livers (11). Breakdown products, or 'metabolites,' of permethrin are quickly excreted and do not persist significantly in body tissues (8). There are no methods for identifying metabolites in the urine (11). When permethrin is administered orally to rats, it is rapidly metabolized and almost completely eliminated from the body in a few days. Only three to six percent of the original dose was excreted unchanged in the feces of experimental animals (14). Permethrin may persist in fatty tissues, with half-lives of 4 to 5 days in brain and body fat (22). Pyrethroids do not block, or inhibit, cholinesterase enzymes (11).

### ECOLOGICAL EFFECTS

#### Effects on Birds

Permethrin is practically non-toxic to birds (2, 23). The oral LD50 for the permethrin formulation, Pramex is >9,900 mg/kg in mallard ducks, in pheasants is >13,500 mg/kg, and >15,500 mg/kg in Japanese quail (14).

#### Effects on Aquatic Organisms

Permethrin is toxic to fish and should be kept out of all bodies of water (1). It was highly toxic to fish in laboratory tests, but showed low toxicity in field tests (23). Aquatic ecosystems are particularly vulnerable to the impact of permethrin. A fragile balance exists between the quality and quantity of insects and other invertebrates that serve as fish food (2).

The LC50 for rainbow trout is 12.5 micrograms per liter (ug/l) for 24 hours, and 5.4 ug/l for 48 hours (7). The LC50 for 48 hours in bluegill sunfish and salmon is 1.8 ug/l (2). As a group, synthetic pyrethroids were toxic to all estuarine species tested. They had a 96-hour LC50 of less than or equal to 7.8 ug/l (15).

#### Effects on Other Animals (Nontarget species)

Permethrin is extremely toxic to bees. Severe losses may be expected if bees are present at treatment time, or within a day thereafter (7, 12). Permethrin is also toxic to wildlife (9). It should not be applied, or allowed to drift, to crops or weeds in which active foraging takes place (4).



## ENVIRONMENTAL FATE

### Breakdown of Chemical in Soil and Groundwater

Because permethrin binds very strongly to soil particles and it is nearly insoluble in water, it is not expected to leach or to contaminate groundwater (24). The binding, or adsorption, of permethrin in soil may be limited to organic matter. Very little leaching of permethrin has been reported (21). It is not very mobile in a wide range of soil types (14).

Permethrin is readily broken down, or degraded, in most soils except organic types. Soil micro-organisms play a large role in the degradation of permethrin in the soil. Permethrin was found to persist for 28 days in organic soils, decreasing slowly throughout the season. It has a half-life of from three to six weeks (10). The addition of nutrients to soil may increase the degradation of permethrin. It has been observed that the availability of sodium and phosphorous decreases when permethrin is added to the soil.

### Breakdown of Chemical in Water

The results of one study indicate that synthetic pyrethroids can present a significant threat if they are used near estuarine areas. They tend to bioconcentrate in these environments. In this study, permethrin had a half-life of less than 2.5 days. When exposed to sunlight, the half-life was 4.6 days (15). Permethrin should be kept out of lakes, streams, or ponds. Do not contaminate water by cleaning equipment or by disposing of wastes near a body of water. Permethrin may not be applied when weather conditions favor drift from treated areas (1). Permethrin degrades rapidly in water, although it can persist in sediments (7, 21). There is a gradual loss of toxicity after permethrin ages for 48 hours in sunlight at 50 parts per billion (ppb) in water (14).

### Breakdown of Chemical in Vegetation

Permethrin is not phytotoxic, or poisonous to most plants, when it is used as directed. Some injury has occurred on certain ornamental plants (16). No incompatibility has been observed with permethrin on cultivated plants. Treated apples, grapes, and cereal grains contain less than one mg/kg of permethrin at harvest time (7).

## PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

Permethrin is an odorless, colorless crystalline solid or a viscous liquid that is white to pale yellow. It is stable in light and air (9, 21, 23). It should not be stored near food, feed, heat, or open flame (1). Permethrin keeps for a year or longer when stored under cool, dry conditions. It does not corrode aluminum (7). No incompatibility has been observed between permethrin and common insecticides and fungicides. Mixing permethrin with calcium nitrate is not recommended, however (7).

Avoid contact with eyes, skin or clothing. Avoid breathing vapor or spray mist (23).

## Exposure Guidelines:

NOEL: 5.0 mg/kg/day or 100 ppm/day (two-year chronic feeding/oncogenicity study) (3).  
MPI (Maximum Permitted Intake): for a 60-kg human is calculated to be 3.0 mg/day (3).  
ADI: 0.05 mg/kg of body weight (bw)/day, based on a two-year rat chronic feeding/oncogenicity study with a NOEL of 5.0 mg/kg/day with a 100-fold safety factor (25).

## Physical Properties:

CAS #: 52645-53-1  
Specific gravity: 1.190-1.272 at 20 degrees C (23)  
H2O solubility: nearly insoluble; approximately 0.2 mg/l at 20 degrees C (7)  
Solubility in other solvents: freely soluble in most organic solvents except ethylene glycol (23).  
Melting Point: 34-39 degrees C (22)  
Boiling point: 220 degrees C at 0.05 mm Hg (23)  
Vapor pressure: less than 10 Torr at 50 degrees C (1)  
4.5 x 10 to the minus 7 mbar at 25 degrees C (7)  
Kow: log Kow = 2.88 (20)  
753; 3981000 (19)  
Koc: 86,000 g/ml (24)  
Degradation Rate Constant (days<sup>-1</sup>): 0.0396 (20)  
Chemical Class/Use: Synthetic pyrethroid insecticide

## BASIC MANUFACTURER

Zeneca Ag Products  
Wilmington, DE 19897

Telephone: 800-759-4500

Review by Basic Manufacturer:

Comments solicited: November, 1992

Comments received:

## REFERENCES

1. Berg, G. L., ed. 1986. Farm chemicals handbook. Meister Publishing Company, Willoughby, OH.
2. DeBoo, R. F. 1980 (Aug.). Experimental aerial applications of permethrin for control of choristoneura fumiferana in Quebec, 1976-1977. Environment Canada. Canadian Forestry Service Forest Pest Management Institute.
3. US Environmental Protection Agency. Federal Register 51: 12885. April 16, 1986. U.S. Government Printing Office. Washington, DC.
4. FMC Corporation. 1984 (June). Specimen label for Pounce, 3.2 EC. Philadelphia, PA.
5. Gosselin, R. E., et al. 1984. Clinical toxicology of commercial products. Fifth edition. Baltimore: Williams and Wilkins.
6. Hallenbeck, W. H. and K. M. Cunningham-Burns. 1985. Pesticides and human health. NY: Springer-Verlag.
7. Hartley, D. and H. Kidd. 1983. The agrochemicals handbook. Nottingham, England: Royal Society of Chemistry.
8. Hayes, W. J. 1982. Pesticides studied in man. Baltimore, MD: Williams and Wilkins.
9. ICI Americas, Inc. 1985 (Nov). Material safety data sheet: Permethrin. Wilmington, DE.
10. Kaufman, D. D., et al. 1977. Permethrin degradation in soil and microbial cultures. Reprinted from ACS Symposium Series No. 42. Synthetic Pyrethroids. Michael Elliot, ed.
11. Morgan, D. P. 1982 (Jan.). Recognition and management of pesticide poisonings. Third edition. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
12. Morse, R. A. 1987. Bee poisoning. 1988 New York State pesticide recommendations. Forty-ninth annual pest control conference (Nov. 9, 10, 11). Cornell University. Ithaca, NY.
13. National Institute for Safety and Health (NIOSH). 1986. Registry of toxic effects of chemical substances (RTECS). Cincinnati, OH: NIOSH.
14. Penick Corporation. 1979 (June). Technical information sheet: Pramex (permethrin) synthetic pyrethroid insecticide. Lyndhurst, NJ.
15. Schimmel, S. C., et al. 1983 (Jan.-Feb.). Acute toxicity, bioconcentration, and persistence of AC 222,705, benthio carb, chlorpyrifos, fenvalerate, methyl parathion, and permethrin in the estuarine environment. In the Journal of Agricultural and Food Chemistry. The American Chemical Society.
16. Thomson, W. T. 1985. Insecticides. Agricultural Chemicals, Book I. Fresno, CA: Thomson Publications.
17. US Environmental Protection Agency. 1987. (Oct. 23). Subject: Active ingredients subject to restricted use classification. Office of Pesticide Programs, Registration Division, US EPA, Washington, DC.

18. \_\_\_\_\_. 1986. Memorandum from Ferial S. Bishop. List of federally restricted products. Registration Support and Emergency Response Branch (TS- 767). Washington, DC.
19. \_\_\_\_\_. 1986. (Jan.). Estimating pesticide sorption coefficients for soils and sediments. Richard E. Green and Samuel W. Karickhoff. Environmental Research Laboratory. Office of Research and Development. Athens, GA.
20. \_\_\_\_\_. 1984. Users manual for the pest root zone model (PRZM). Release 1. Athens, GA: Environmental Research Laboratory.
21. Wagenet, L. P., et al. 1985. A review of physical-chemical parameters related to the soil and groundwater fate of selected pesticides in N.Y. State. Cornell University Agricultural Experiment Station, N.Y. State College of Agriculture and Life Sciences. Ithaca, NY. #30. ISSN 0362-2754.
22. Hayes, W.J. and E.R. Laws (ed.). 1990. Handbook of Pesticide Toxicology, Vol. 3, Classes of Pesticides. Academic Press, Inc., NY.
23. Meister, R.T. (ed.). 1992. Farm Chemicals Handbook '92. Meister Publishing Company, Willoughby, OH.
24. U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. 1990 (Nov.). SCS/ARS/CES Pesticide Properties Database: Version 2.0 (Summary). USDA - Soil Conservation Service, Syracuse, NY.
25. US Environmental Protection Agency. 1988 (Oct. 5). Pesticide tolerance for permethrin. Federal Register 53 (193): 39109-10.

## **21 PIPERONYL BUTOXIDE CHEMICAL PROFILE 3/85**

CHEMICAL NAME: 3,4-methylenedioxy-6-propylbenzyl (heptyl) diethylene glycol ether (56)

DEC INGRED. CODE:

TRADE NAME(S): Butacide (56)

FORMULATION(S): Used as a synergist in conjunction with pyrethrin, allethrin, and other synthetic pyrethroids, etc., in ratios ranging from 3:1 to 20:1 by weight, as pressurized sprays, solutions, emulsions, foggers, dusts, wettable powders, paper coatings, and E.C. for tank mix (Fairfield American, Penick); E.C. 8 pounds/gallon (McLaughlin Gormley King) (56).

TYPE: Organic synergist

BASIC PRODUCER(S): Fairfield American Corp. Prentiss Drug & Chem. Co  
3932 Salt Road 3673 Seventh Ave.  
Medina, NY 14103 New York, NY 10001

McLaughlin Gormley King Co.  
8810 Tenth Ave. North  
Minneapolis, MN 55427

STATUS: General use. RPAR: criteria possibly met or exceeded: co-carcinogenicity, carcinogenicity. Decision document complete. FR notice 47 FR 20376 published 5/12/82. NTIS # PB83-0137901. Returned to the Registration Process on May 12, 1982. Section 3(c)(2)(B) Notice requesting additional data issued on Sept. 30, 1983 (22).

PRINCIPAL USES: Highly synergistic action on pyrethrins, allethrin, tetramethrin, rotenone, and others when combined with these insecticides (56).

### I. EFFICACY

To be developed.

### II. PHYSICAL PROPERTIES

MOLECULAR FORMULA: C<sub>19</sub> H<sub>30</sub> O<sub>5</sub> (62)

MOLECULAR WEIGHT: 338.4 (62)

PHYSICAL STATE: Pale yellow oil (technical product) (62)

BOILING POINT: 180 C/1 mmHg (technical product) (62)

SOLUBILITY: Not soluble in water (56)

### III. HEALTH HAZARD INFORMATION

OSHA STANDARD: None established

NIOSH RECOMMENDED LIMIT: None established

ACGIH RECOMMENDED LIMIT: None established

#### TOXICOLOGY

##### A. ACUTE TOXICITY

DERMAL: LD50 = >1880 mg/kg (1)

ORAL: LD50 = c. 7500 mg/kg (rat, rabbit) (62)

LD50 = >7500 mg/kg (rat) (56)

##### B. SUBACUTE AND CHRONIC TOXICITY:

In 2-yr feeding trials rats receiving 100 mg/kg diet suffered no ill-effect (62).

It is noncarcinogenic and the safe human tolerance for chronic ingestion is estimated at 42 mg/kg diet (62).

### IV. ENVIRONMENTAL CONSIDERATIONS

Little or no hazard to birds, fish and beneficial insects (1).

Approximate Residual Period: Short-lived compound; when combined with pyrethrins and some others gives good knockdown and kill (1).

### V. EMERGENCY AND FIRST AID PROCEDURES

The chemical information provided below has been condensed from original source documents, primarily from "Recognition and Management of Pesticide Poisonings", 3rd ed. by Donald P. Morgan, which have been footnoted. This information has been provided in

this form for your convenience and general guidance only. In specific cases, further consultation and reference may be required and is recommended. This information is not intended as a substitute for a more exhaustive review of the literature nor for the judgement of a physician or other trained professional.

If poisoning is suspected, do not wait for symptoms to develop.  
Contact a physician, the nearest hospital, or the nearest Poison Control Center.

#### FREQUENT SYMPTOMS AND SIGNS OF UNDUE EXPOSURE TO PYRETHRUM, PYRETHRINS, PYRETHROIDS, AND PIPERONYL BUTOXIDE

A STUFFY, RUNNY NOSE and scratchy throat from inhalation of partly purified pyrethrum extract is the most common adverse effect of these agents. Asthmatic WHEEZING may be precipitated by exposure of predisposed individuals. Sudden bronchospasm, swelling of oral and laryngeal mucous membranes, and shock (anaphylaxis) have been reported after pyrethrum inhalation. Delayed appearance of dyspnea, cough and fever, with patchy lung infiltrates on x-ray, suggest hypersensitivity pneumonitis. Nervous irritability, tremors, and ataxia have occurred rarely in persons who have had massive inhalation exposure to pyrethrins. Halocarbon propellents in bug-bomb products present a risk of CARDIAC ARRHYTHMIA and possibly fibrillation if inhaled to excess.

Hydrocarbons used as solvents in spray products are likely to result in COUGH, FEVER, and CHEST PAIN (hydrocarbon pneumonitis) if these liquids are inadvertently aspirated (25).

INGESTION: If large amounts of pyrethroid formulation (>5 mg/kg) have been ingested:

If victim is alert and respiration is not depressed, give Syrup of Ipecac followed by 1-2 glasses of water to induce vomiting (adults and children 12 years and older: 30 ml; children under 12 years: 15 ml) (25).

EYE CONTACT: Wash contaminating pesticide from the eye with copious amounts of water. Wash contaminated skin with soap and water (25).

#### NOTES TO PHYSICIAN:

If victim is not fully alert, empty stomach immediately by intubation, aspiration, and lavage, using isotonic saline or 5% sodium bicarbonate. Because many pesticides are dissolved in petroleum distillates, emesis and intubation of the stomach involve a risk that solvent will be aspirated, leading to chemical pneumonitis. Do not administer or instill milk, cream, or other substances containing vegetable or animal fats, which enhance absorption of lipophilic substances, such as pyrethrins and pyrethroids.

Diazepam (Valium) 5-10 mg in adults, 0.1 mg/kg in children, given orally or slowly IV, should control nervousness and tremors in rare cases having these symptoms after extraordinary exposure to pyrethrins and pyrethroids (25).

## VI. FIRE AND EXPLOSION INFORMATION

To be developed.

## VII. COMPATIBILITY

To be developed.

## VIII. PROTECTIVE MEASURES

STORAGE AND HANDLING: Ordinary good manufacturing practices and sanitation. Ventilate well. Store in closed drum in cool, dry place (56).

PROTECTIVE CLOTHING: None (56).

## IX. PROCEDURES FOR SPILLS AND LEAKS

IN CASE OF EMERGENCY, CALL, DAY OR NIGHT  
(800) 424-9300  
PESTICIDE TEAM SAFETY NETWORK/CHEMTREC

## X. LITERATURE CITED

1. Harding, W.C. 1979. Pesticide profiles, part one: insecticides and miticides. Univ. Maryland, Coop. Ext. Serv. Bull. 267. 30 pp.
25. Morgan, D.P. 1982. Recognition and management of pesticide poisonings, 3rd ed. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. 120 pp.
56. Farm Chemicals Handbook, 70th ed. 1984. R. T. Meister, G. L. Berg, C. Sine, S. Meister, and J. Poplyk, eds. Meister Publishing Co., Willoughby, OH.
62. The Pesticide Manual: A World Compendium, 7th ed. 1983. C.R. Worthing, ed. The British Crop Protection Council, Croydon, England. 695 pp.



## **22 PROPOXUR**

### TRADE OR OTHER NAMES

Some trade names include Baygon, Bayer 39007, arprocarb, UNDEN, Suncide, Sendran, Invisigard, Bay 9010, Bifex, Bolfo, Blattanex, Rhoden, Propogon, Propyon, Sendra, Tendex and Undene.

### REGULATORY STATUS

Propoxur is currently registered by the U. S. Environmental Protection Agency (EPA) as a general use pesticide. General use pesticides may be purchased and used by persons who are not certified pesticide applicators. Check with specific state regulations for local restrictions which may apply. Pesticide products containing Propoxur must bear the signal word, "Caution" or "Danger."

### INTRODUCTION

Propoxur is a non-systemic insecticide which was introduced in 1959 (25). Propoxur is not used on food crops. It is used against mosquitoes in outdoor areas, for flies in agricultural settings, for fleas and ticks on pets, as an acaricide, on lawns and turf for ants, on flowering plants, and in private dwellings and public buildings. It is also used as a molluscicide, a chemical that kills snails. It is effective against cockroaches, aphids and leafhoppers (27, 20). Propoxur is one of the chemicals that have, to a large extent, replaced DDT in the control of black flies and mosquitoes (11). It is a nonsystemic insecticide with contact and stomach action that has longstanding residual poisonous, or toxic activity when it is in direct contact with the target pest (27, 7).

Many formulations are available including ready-to-use liquids and aerosols, emulsifiable concentrates, wettable powders, granular baits, dusts and impregnated pet collars and strips (27).

Propoxur is one of a family of insecticides called carbamates. These chemicals block the production and action of cholinesterase, an essential nervous system enzyme. These materials quickly paralyze the nervous systems of insects, gaining them a reputation of having a rapid "knockdown" effect (8, 2). Please refer to the Toxicology Information Brief on cholinesterase-inhibition for a more detailed discussion of cholinesterase inhibition.

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

#### ACUTE TOXICITY

Propoxur is classified as highly toxic to humans. Carbamates can be absorbed in a variety of ways: breathing, eating and/or skin contact (1).

During wide-scale spraying of propoxur in malarial control activities conducted by the World Health Organization (WHO), only mild cases of poisoning were noted. Applicators who used propoxur regularly showed a pronounced daily fall in whole blood cholinesterase activity and a distinct recovery after exposure stopped. No adverse cumulative effects on cholinesterase activity were demonstrated (27, 20). Human adults have ingested single doses of 90 mg of propoxur without apparent symptoms (4). A 42 year old male volunteer who ingested 1.5 mg/kg of propoxur experienced cholinesterase inhibition symptoms including nausea, vomiting, blurred vision, increased pulse rate and profuse sweating, with full recovery 3 hours after the dose was taken (25, 28). Volunteers fed 0.20 mg/kg every half hour for a total dose of 1.0 mg/kg were symptomless, but blood tests showed that cholinesterase inhibition occurred and peaked at greater than 50 percent (25, 28).

As with other carbamate compounds, propoxur's cholinesterase-inhibiting effect is short-term and reversible (7). Symptoms of propoxur poisoning include nausea, vomiting, abdominal cramps, sweating, diarrhea, excessive salivation, weakness, imbalance, blurring of vision, breathing difficulty, increased blood pressure or 'hypertension' and lack of control of urine or feces release, referred to as 'incontinence.' Death may result from respiratory system failure associated with propoxur exposure (4). Complete recovery from an acute poisoning by propoxur, with no long-term health effects, is possible if exposure ceases and the victim has time to reform their normal level of cholinesterase and to recover from symptoms (25, 7).

Carbamates generally are excreted rapidly and do not accumulate in mammalian tissue. If exposure does not continue, cholinesterase inhibition reverses rapidly. In non-fatal cases, the illness generally lasts less than 24 hours (31).

The amount of a chemical that is lethal to one-half (50%) of experimental animals fed the material is referred to as its acute oral lethal dose fifty, or LD50. The LD50 for propoxur in rats ranges from 83 mg/kg to 150 mg/kg (28, 2, 7, 8). In rats, propoxur poisoning resulted in brain pattern and learning ability changes at lower concentrations than those which caused cholinesterase-inhibition and/or organ weight changes (20). The oral LD50 in mice is 23.5 mg/kg (28), 40 mg/kg in guinea pigs (28, 16). Twelve-month old male goats have an oral LD50 greater than 800 mg/kg (9). The oral LD50 for technical propoxur in rats was 50 mg/kg for males and 104 mg/kg for females (26).

Propoxur is reportedly less toxic when absorbed through the skin, than when it is ingested (11). The dermal LD50 in rats is greater than 2,400 - 5,000 mg/kg in rats. In rabbits, the LD50 is 500 mg/kg (28, 8, 2). 500 mg of technical Baygon dissolved in acetone did not cause skin irritation with 72 hours of application to the skin of rabbits. Tests show that propoxur is not an eye irritant (28).

## CHRONIC TOXICITY

Prolonged or repeated exposure to propoxur may cause symptoms similar to acute effects. While permanent behavioral changes were reported in rats that received propoxur

repeatedly, no effect was seen in experimental rats exposed to 7.5 mg/day for 28 days as a part of a chronic oral study (1, 4, 27).

Propoxur is very efficiently detoxified, or made into nonpoisonous forms, thus making it possible for rats to tolerate daily doses approximately equal to the LD50 of the insecticide for long periods, provided that the dose is spread out over the entire day, rather than ingested all at once (25). A three-month exposure of rats to dietary doses of 40 mg/kg did not affect growth rate, cholinesterase levels, or food consumption (1, 27). In two-year feeding trials, male and female rats receiving 250 mg active ingredient/kg of body weight showed no ill effect. At 750 mg/kg, the liver weight of female rats increased, otherwise there was no ill-effect (24).

### Reproductive Effects

Propoxur had adverse effects on the newborn of female rats that were given oral doses of 1,600 mg/kg between the sixth and 15th day of pregnancy, and on the 15th day after birth (16). In female rats given a dietary dose of 300 mg/kg of propoxur as a part of a three-generation reproduction study, reduced parental food consumption, growth, lactation, litter size, and growth of the pups were observed. In the same study, dietary doses of 37.5 mg/kg did not affect fertility, litter size or lactation. However, the size and growth of litters was reduced, and food intake, growth, and lactation were depressed in parents (25). Offspring of female rats fed 5 mg/kg of propoxur during gestation and weaning exhibited reduced birth weight, retarded development of some reflexes, and evidence of central nervous system impairment (25).

### Teratogenic Effects

A growth reduction was observed in the offspring of pregnant rats given doses of 50, 150 or 500 mg/kg of propoxur, but no teratogenic abnormalities were observed. At 500 mg/kg there was a decrease in the number of fetuses produced. In mice, dosages as high as 31 mg/kg of the herbicide caused some embryotoxicity, or poisoning of embryos, but no teratogenic effects were observed (25).

### Mutagenic Effects

Propoxur did not cause mutations in six different types of bacteria (8). A derivative of propoxur (N-nitroso) is mutagenic, however (5).

### Carcinogenic Effects

No carcinogenic effects have been reported for propoxur.

### Organ Toxicity

The autopsy of a human adult who died six hours after eating an unknown quantity of UNDEN, a pesticide containing propoxur, showed swelling of the brain with excess fluid, distended lungs, and increased blood in the capillaries of internal organs (4). Dietary doses

of 50 and 100 mg/kg of propoxur in rats depressed cholinesterase activity of the brain and blood, and also caused some cellular changes in the liver (25, 8).

#### Fate in Humans and Animals

Propoxur is broken down and excreted rapidly in urine (1, 14). In humans given a single oral dose of 92.2 mg of Baygon, 38 percent of the dose was excreted in urine over the next 24 hours, with most of it excreted in the first 8 to 10 hours (28).

### ECOLOGICAL EFFECTS

#### Harmful Effects on Birds

Birds feeding on propoxur-treated areas may be killed (19). The toxicity of propoxur varies by type of bird. Its oral LD50 in chickens is 47 mg/kg, 4 mg/kg in wild birds, and 9,580 micrograms (ug)/kg (or approximately 10 mg/kg) in ducks (16). The LC50 for Japanese quail is greater than 5,000 mg/kg (26). The following list indicates the oral LD50s, for several bird species, of two different formulations: (a) 97%, and (b) 98% technical propoxur:

4-6 month old female mallards	11.9 mg/kg (b)
3-5 month old male pheasants	20 mg/kg (b)
2 year old male California quail	30 mg/kg (a)
male and female pigeons	60.4 mg/kg (a)
male and female mourning doves	4.20 mg/kg (a)
male and female house finches	3.55 mg/kg (a)

Acute symptoms of propoxur poisoning in birds include eye tearing, salivation, muscle incoordination, diarrhea and trembling (21). Depending on the type of bird, poisoning signs can appear within five minutes of exposure, with deaths occurring between five and 45 minutes, or overnight. Symptoms in survivors disappeared from 90 minutes to several days after treatment (9). Species tested include mallard Canada goose, sharp-tailed grouse, quail and pheasant (9).

#### Harmful Effects on Aquatic Organisms

Propoxur is toxic to fish, as well as other animals that eat fish (7). The lethal concentration fifty, or LC50, is that concentration of a chemical in air or water that kills half of the experimental animals exposed to it for a set time period. The 48-hour LC50 for fathead

minnows is 19 parts per billion (ppb) (11). The 96-hour LC50 for rainbow trout is 13.6 mg/liter (26).

The oral LD50 for propoxur in bullfrogs was 595 mg/kg.

#### Effects on Other Animals (Nontarget species)

Propoxur is highly toxic to honey bees (24). The LD50 for bees is greater than one ug/honey bee (10). Severe bee losses may be expected if propoxur is used when bees are present either at treatment time or within a day after treatment (15).

Propoxur is toxic to wildlife (13). The oral LD50 for propoxur in mule deer is 100 to 350 mg/kg (9).

#### ENVIRONMENTAL FATE

The breakdown of propoxur in soil and water is accelerated by alkaline conditions (19).

#### Breakdown of Chemical in Soil and Groundwater

Because it is both highly soluble in water (2,000 ug/ml) and has a lengthy soil half-life (28 days), and does not adsorb strongly to soil particle, propoxur has a high potential for groundwater penetration (28, 29, 30). In one study, there was practically no loss of propoxur from a silt-loam soil to which it was applied during a six-month period, but 25% of applied Baygon was lost from sand in 100 days. In another study, propoxur was very mobile in sandy loam, silt loam and silty clay soils. The rate of biodegradation in soil increases in soils that have been previously exposed to propoxur or other methylcarbamate pesticides (12, 30, 28).

#### Breakdown of Chemical in Water

Propoxur should not be applied to tidal marshes or estuaries and it should be kept out of streams, lakes or ponds (13, 19). It hydrolyzes, or breaks down in water, at a rate of 1.5%/day in a 1% aqueous solution, at a pH of 7 (7). Water can be contaminated by cleaning of equipment, or disposal of wastes, associated with propoxur (13).

#### Breakdown of Chemical in Vegetation

Propoxur is not poisonous to plants (24). Crop tolerance is good for recommended areas of use, although some injury from higher use rates of propoxur has been reported on chrysanthemums, carnations and hydrangeas (6).

Propoxur has systemic activity when it is applied to the soil, indicating that it can enter the roots of a plant and travel to the leaves, where it can then poison insects that feed on the leaves (19). It can have residual activity of up to one month when applied to plant surfaces (6).

## PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

Pure propoxur is a white crystalline solid with a faint characteristic odor (2, 11, 1). Technical propoxur is about 95% pure and is a white to cream colored crystalline powder with a milk-phenol odor (25, 8). It is formulated as emulsifiable concentrates, 50% wettable powder, baits, and 1 and 2% dusts (2, 8). It is unstable in alkaline media, as it is hydrolyzed by strong alkalis. It has a half-life of 40 minutes at pH 10 (25, 8). Propoxur is dangerous if it is heated to decomposition, for it emits highly toxic fumes (18). Skin contact, and inhalation of dusts or spray mists, should be avoided (7). Applicators or mixers of propoxur should use the following protective measures: wear overalls which have been cleaned daily; wear impervious shoes and rubber gloves (mixers only); wash hands and face following each pump charge (20).

### Occupational Exposure Limits:

TLV-TWA:

0.5 mg/m<sup>3</sup> (1, 3)

### Physical Properties:

CAS #:

114-26-1

H<sub>2</sub>O solubility:

2,000 mg/l at 20-25 degrees C (23); 1,750 ppm at 20 degrees C (2)

Solubility in other solvents:

soluble in organic polar solvents, readily soluble in acetone (1);

soluble in methanol, acetone, and many other organic solvents but only

slightly soluble in cold

hydrocarbons (8).

Melting Point:

81 degrees C (2)

Vapor pressure:

6.5 x 10 to the minus 6 mmHg at 20 degrees C (8); 1 x 10 to the minus 6 mmHg at 120

degrees C (24)

Bioconcentration factor:

9 (calculated from water solubility by regression equations) (20)

K<sub>ow</sub>:

log K<sub>ow</sub> = 1.45 (22)

K<sub>oc</sub>:

67 (calculated from water solubility by regression equations) (20)

Partitioning Model:

PCMC1 (mole fraction) 1.72 x 10 to the minus 4; PCMC2 (mg/l) 2,000; PCMC3 (mcm/l)

9,600 (23)

Chemical Class/Use:

## methyl carbamate insecticide

### BASIC MANUFACTURER

Mobay Corporation  
PO Box 64120  
Kansas City, MO 64120

Review by Basic Manufacturer:

Comments solicited: November, 1992

Comments received:

### REFERENCES

1. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Inc. 1986. Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices. Fifth edition. Cincinnati, OH: Publications Office, ACGIH.
2. Berg, G. L., ed. 1986. Farm Chemicals Handbook. Willoughby, Ohio: Meister Publishing Co.
3. Dreisbach, R. H. 1983. Handbook of poisoning: Prevention, diagnosis and treatment. Eleventh edition. Los Altos, CA: Lange Medical Publications.
4. Gosselin, R. E., et al., 1984. Clinical toxicology of commercial products. Fifth edition. Baltimore, MD: Williams and Wilkins.
5. Hallenbeck, W. H. and K. M. Cunningham-Burns. 1985. Pesticides and human health. NY: Springer-Verlag.
6. Harding, W. C. 1979. Pesticide profiles. Part one: Insecticides and miticides. Bulletin 267. Cooperative Extension Service: University of Maryland.
7. Hartley, D. and H. Kidd, eds. 1983. The Agrochemicals Handbook. Nottingham, England: Royal Society of Chemistry.
8. Hayes, W. J. 1982. Pesticides studied in man. Baltimore, MD: Williams and Wilkins.
9. Hudson, R. H., et al. 1984. Handbook of toxicity of pesticides to wildlife. Second edition. United States Department of the Interior. Fish and Wildlife Service. Resource Publication 153. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
10. Kuhr, R. J. and H. W. Dorough. 1976. Carbamate insecticides: Chemistry, biochemistry, and toxicology. Cleveland, OH: CRC Press, Inc.
11. McEwen, F. L. and G. R. Stephenson. 1979. The use and significance of pesticides in the environment. NY: John Wiley and Sons, Inc.
12. Menzie, C. M. 1974. Metabolism of pesticides. Update III. U.S. Department of the Interior. Fish and Wildlife Service. Special Scientific Report. Wildlife No. 232. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
13. Mobay Chemical Corporation. 1982 (Jan). Technical information: Baygon insecticide. Agricultural Chemicals Division. Kansas City, MO: Mobay Chemical Corporation.
14. Morgan, D. P. 1982 (Jan). Recognition and management of pesticide poisonings. Third edition. U. S. Environmental Protection Agency. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.

15. Morse, R.A. 1987. Bee poisoning. In 1988 New York State pesticide recommendations. Forty-ninth annual pest control conference. Nov. 9, 10, 11. Cornell University. Ithaca, NY.
16. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 1986. Registry of toxic effects of chemical substances (RTECS). Cincinnati, OH: NIOSH.
17. Pimentel, D. 1971 (June). Ecological effects of pesticides on nontarget species. Executive Office of the President's Office of Science and Technology. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
18. Sax, N. I. 1984. Dangerous properties of industrial materials. Sixth edition. NY: VanNostrand Reinhold Co.
19. Thomson, W. T. 1985. Insecticides. Agricultural Chemicals, Book I. Fresno, CA: Thomson Publications.
20. TOXNET. 1986. National library of medicine's toxicology data network. Hazardous Substances Databank. Public Health Service. National Institute of Health. U.S. Department of Health and Human Services. Bethesda, MD: NLM.
21. Tucker, R. and D. G. Crabtree. 1970. Handbook of toxicity of pesticides to wildlife. U.S. Department of Agriculture, Fish and Wildlife Service. Bureau of Sport Fisheries and Wildlife. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
22. U.S. Environmental Protection Agency. 1986 (Jan). Estimating pesticide sorption coefficients for soils and sediments. Richard E. Green and Samuel W. Karickhoff. Environmental Research Laboratory. Office of Research and Development. Athens, GA.
23. \_\_\_\_\_. 1984 (Dec.). User's manual for the pesticide root zone model (PRZM). Release 1. Athens, GA: Environmental Research Laboratory.
24. Worthing, C. R., ed. 1983. The pesticide manual: A world compendium. Croydon, England: The British Crop Protection Council.
25. Hayes, W.J. and E.R. Laws (ed.). 1990. Handbook of Pesticide Toxicology, Vol. 3, Classes of Pesticides. Academic Press, Inc., NY.
26. Meister, R.T. (ed.). 1991. Farm Chemicals Handbook '91. Meister Publishing Company, Willoughby, OH.
27. USDA. 1992 (March). The biologic and economic assessment of propoxur. NAPIAP, Extension Service, USDA, Washington, DC.
28. US EPA. 1988 (Aug.). (Baygon) Propoxur Health Advisory. Office of Drinking Water, USEPA, Washington, DC.
29. U. S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service. 1990 (Nov). SCS/ARS/CES Pesticide Properties Database: Version 2.0 (Summary). USDA - Soil Conservation Service, Syracuse, NY.
30. Howard, P.H. (ed.). 1989. Handbook of Environmental Fate and Exposure Data for Organic Chemicals, Vol. III: Pesticides. Lewis Publishers, Chelsea, MI.
31. Occupational Health Services, Inc. 1991. MSDS for Methomyl. OHS Inc., Secaucus, NJ.



## **23 PYRETHRINS**

### TRADE OR OTHER NAMES

Several trade names associated with these compounds are Buhach, Chrysanthemum Cinerariaefolium, Ofirmotox, Insect Powder, Dalmation Insect Flowers, Firmotox, Parexan and NA 9184.

### INTRODUCTION

Pyrethrins are natural insecticides produced by certain species of the chrysanthemum plant. The flowers of the plant are harvested shortly after blooming and are either dried and powdered or the oils within the flowers are extracted with solvents.

The resulting pyrethrin containing dusts and extracts usually have an active ingredient content of about 30%. These active insecticidal components are collectively known as pyrethrins. Two pyrethrins are most prominent, pyrethrin-I and pyrethrin-II.

The pyrethrins have another four different active ingredients, Cinerin I and II and Jasmolin I and II. Pyrethrin compounds have been used primarily to control human lice, mosquitoes, cockroaches, beetles and flies. Some "pyrethrin dusts," used to control insects in horticultural crops, are only 0.3% to 0.5% pyrethrins, and are used at rates of up to 50 lb/A. Other pyrethrin compounds may be used in grain storage and in poultry pens and on dogs and cats to control lice and fleas.

The natural pyrethrins are contact poisons which quickly penetrate the nerve system of the insect. A few minutes after application, the insect cannot move or fly away. But, a "knockdown dose" does not mean a killing dose. The natural pyrethrins are swiftly detoxified by enzymes in the insect. Thus, some pests will recover. To delay the enzyme action so a lethal dose is assured, organophosphates, carbamates, or synergists may be added to the pyrethrins.

Semisynthetic derivatives of the chrysanthemumic acids have been developed as insecticides. These are called pyrethroids and tend to be more effective than natural pyrethrins while they are less toxic to mammals. One common synthetic pyrethroid is allethrin.

In this report, the term "pyrethrins" refers to the natural insecticides derived from chrysanthemum flowers; "pyrethroids" are the synthetic chemicals, and "pyrethrum" is a general name covering both compounds. The EPA classifies pyrethrin-I as a Restricted Use Pesticide (RUP). Restricted Use Pesticides may be purchased and used only by certified applicators.

### TOXICOLOGICAL EFFECTS

## ACUTE TOXICITY

Synthetic pyrethroid compounds vary in their toxicity as do the natural pyrethrins. Pyrethrum carries the signal word CAUTION. Inhaling high levels of pyrethrum may bring about asthmatic breathing, sneezing, nasal stuffiness, headache, nausea, incoordination, tremors, convulsions, facial flushing and swelling, and burning and itching sensations (5). The most severe poisonings have been reported in infants, who are not able to efficiently break down pyrethrum. The lowest lethal oral dose of pyrethrum is 750 mg/kg for children and 1,000 mg/kg for adults (5). Oral LD50 values of pyrethrins in rats range from 200 mg/kg to greater than 2,600 mg/kg (4). Some of this variability is due to the variety of constituents in the formulation. Mice have a pyrethrum oral LD50 of 370 mg/kg (5). Animals exposed to toxic amounts may experience tongue and lip numbness, nausea, and diarrhea. Symptoms may also include incoordination, tremors, convulsions, paralysis, respiratory failure, and death.

Pyrethroids can cause two quite different responses at near lethal doses in rats; aggressive sparring and a sensitivity to external stimuli progressing to tremors is the one response and pawing and burrowing behavior, and salivation leading to chronic seizures is the other (8). Human response to these two different types of pyrethroids has not yet been evaluated. Recovery from serious poisoning in mammals is fairly rapid.

Rats and rabbits are not affected by large dermal applications (4, 5). On broken skin, pyrethrum produces irritation and sensitization, which is further aggravated by sun exposure.

## CHRONIC TOXICITY

Absorption of pyrethrum through the stomach and intestines and through the skin is slow. However, humans can absorb pyrethrum more quickly through the lungs during respiration. Response appears to depend on the pyrethrum compound used. Overall, pyrethrins and pyrethroids are of low chronic toxicity to humans and the most common problems in humans have resulted from the allergenic properties of pyrethrum (7). Patch tests for allergic reaction are an important tool in determining an individual's sensitivity to these compounds.

Many of the natural and synthetic compounds can produce skin irritation, itching, pricking sensations and local burning sensations. These symptoms may last for about two days (8).

### Reproductive Effects

Rabbits that received pyrethrins orally at high doses during the sensitive period of pregnancy had normal litters. A group of rats fed very high levels of pyrethrins daily for three weeks before first mating had litters with weanling weights much lower than normal (4). Overall, pyrethrins appear to have low reproductive toxicity.

### Teratogenic Effects

The one rabbit reproduction study performed showed no effect of pyrethrins on development of the offspring (3). More information is needed.

#### Mutagenic Effects

No information was found.

#### Carcinogenic Effects

No carcinogenic status has been established for pyrethrins or pyrethroids.

#### Organ Toxicity

In mammals, tissue storage has not been recorded. At high doses, pyrethrum can be damaging to the central nervous system and the immune system. When the immune system is attacked by pyrethrum, allergies can be worsened.

Animals fed large doses of pyrethrins may experience liver damage. Rats fed pyrethrin at high levels for two years showed no significant effect on survival, but slight, definite damage to the livers was observed (4). Inhalation of high doses of pyrethrum for 30 minutes each day for 31 days caused slight lung irritation in rats and dogs (5).

#### Fate in Humans and Animals

Pyrethrins, pyrethroids, and their metabolites are not known to be stored in the body nor excreted in the milk (2). The urine and feces of people given oral doses of pyrethrum contain chrysanthemumic acid and other metabolites (2, 4). These metabolites are less toxic to mammals than are the parent compounds (3). Pyrethrins I and II are excreted unchanged in the feces (2).

Other pyrethrum components undergo rapid destruction and detoxification in the liver and gastrointestinal tract (4).

#### ECOLOGICAL EFFECTS

Pyrethrin is extremely toxic to aquatic life, such as bluegill and lake trout while it is slightly toxic to bird species, such as mallards. Toxicity increases with higher water temperatures and acidity. Natural pyrethrins are highly fat soluble, but are easily degraded and thus do not accumulate in the body. These compounds are toxic to bees also.

Because pyrethrin-I, pyrethrin-II, and allethrin have multiple sites in their structures that can be readily attacked in biological systems, it is unlikely that they will concentrate in the food chain (2).

#### ENVIRONMENTAL FATE

Two pyrethroid synthetic insecticides, permethrin and cypermethrin, break down in plants to produce a variety of products (6).

Pyrethrins have little residual effect. In stored grain, 50% or more of the applied pyrethrins disappear during the first three or four months of storage. At least 80% of what remains is removed by handling, processing, and cooking (3).

Pyrethrins alone provide limited crop protection because they are not stable. As a result, they are often combined with small amounts of antioxidants to prolong their effectiveness. Pyrethrum compounds are broken down in water to nontoxic products.

Pyrethrins are inactivated and decomposed by exposure to light and air. Pyrethrins are also rapidly decomposed by mild acids and alkalis. Stored pyrethrin powders lose about 20% of their potency in one year.

As the pyrethrins are purified, their stability decreases; thus, pure pyrethrin-I and pyrethrin-II are the least stable of the pyrethrins (4). Purified pyrethrins are very expensive and are only available for laboratory uses.

#### PHYSICAL PROPERTIES AND GUIDELINES

The pyrethrins are viscous brown resins, liquids, or solids which inactivate readily in air. Due to differences in the types and amounts of esters in the pyrethrum mixture, its molecular weight ranges from 316 to 374.

##### Exposure Guidelines:

NOEL:

10 mg/kg bw/day (rats) (3)

ADI:

0.04 mg/kg body weight (humans) (3)

PEL:

5 mg/m<sup>3</sup>

TLV-TWA:

5 mg/m<sup>3</sup>

STEL:

10 mg/m<sup>3</sup>

##### Physical Properties:

CAS #:

8003347

Solubility in water:

considered to be insoluble in water.

Solubility in solvents:

soluble in organic solvents like: alcohol, kerosene, nitromethane, petroleum ether, carbon

tetrachloride, and ethylene dichloride.

Boiling point:

for pyrethrin I: 146-150 degrees C (1); for pyrethrin II: 192-193 degrees C (1)  
Vapor pressure:  
about 0 mm/Hg

## BASIC MANUFACTURER

There are several manufacturers of products in this category.

## REFERENCES

1. Windholz, M., et al., eds. 1983. The Merck Index. 10th ed. Merck & Co., Inc.
2. Elliot, M; Janes, N.F. Kimmel, E.C.; and Casida, J.E. 1972. Metabolic Fate of Pyrethrin I, Pyrethrin II, and Allethrin Administered Orally to Rats. *J. Agr. Food Chem.* 20: 300-312.
3. Vettorazzi, G. 1979. International Regulatory Aspects for Pesticide Chemicals. pp.89-90. CRC Press.
4. Hayes, Jr., W.J. 1982. pp. 75-81. Pesticides Studied in Man. Williams & Wilkins.
5. Occupational Health Services, Inc. "Pyrethrum." Material Safety Data Sheet. 1 April 1987. New York: OHS, Inc.
6. Roberts, T.R. and A.N. Wright. 1981. The metabolism of a pyrethroid metabolite, in plants. *Pest. Sci.* 12:161.
7. Ecobichon, Donald J. 1991. Toxic Effects of Pesticides. In Casarett and Doull's Toxicology, The Basic Science of Poisons, Third Edition. Curtis D. Klaassen, Mary O. Amdur, and John Doull editors. Macmillan Publishing Company, NY.
8. Aldridge, W.N. 1990. An assessment of the Toxicological Properties of Pyrethroids and their Neurotoxicity. *Toxicology*, Vol 21, Number 2. pp. 89-104.