

HELVÉCIO MARIA TRAVISANI

**CONTROLE DE QUALIDADE E MONITORAMENTO
DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM CULTURAS
DE EXPRESSÃO NO HÁBITO ALIMENTAR
DA POPULAÇÃO**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Tecnologia Química do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre.

Orientador: Prof. Renato João Sossela de Freitas

CURITIBA
1994

1994

**CONTROLE DE QUALIDADE E MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE
AGROTÓXICOS EM CULTURAS DE EXPRESSÃO NO HÁBITO
ALIMENTAR DA POPULAÇÃO**

por
HELVÉCIO MARIA TRAVISANI

Dissertação aprovada como requisito para obtenção do grau de mestre no curso de Pós-Graduação em Tecnologia Química, pela Comissão formada pelos professores:

Orientador:

Prof. Renato João Sossela de Freitas

Prof. Carlos Roberto Conti Naumann

Prof. Henrique Soares Koehler

CURITIBA, 09 de Dezembro de 1994

Dissertação orientada pelo
Prof. Renato João Sossela de Freitas

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por ter me concedido saúde para realizar este trabalho.

Ao Prof. Renato João Sossela de Freitas, pela orientação segura e experiente na execução deste trabalho.

Aos colegas do Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária, pelo incentivo e apoio prestado.

Ao Dr. Daniel Gonçalves Filho, pelo incentivo e apoio prestado.

Ao Dr. André Domingos Bernardi Parra, pelo incentivo e colaboração.

Ao Dr. Ailton Santos da Silva, pelo apoio e incentivo.

Ao Dr. Astral Francisco Bittencourt, pelo apoio e incentivo.

A Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná, pela colaboração e apoio.

A Secretaria de Saúde do Paraná, pelo auxílio e colaboração prestada.

Ao Dr. Ronaldo Wanderlei Pizzo, pelo apoio e auxílio prestado.

A Dra. Eliana Scucato, pela colaboração e apoio.

A Dra. Marli Salete Zandoná, pela colaboração e apoio.

A Coordenação do curso de Pós-Graduação em Tecnologia Química e ao CEPPA - Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, pelo apoio e auxílio.

Ao Prof. Gabriel Adolfo Ribeiro Guimarães pelo apoio e incentivo.

A Professora Nina Waszczymskyj, pelo auxílio prestado.

A Neiva Aparecida da Silva João, pela colaboração.

A Elinor do Rocio L. Gorin, pelo apoio.

A Professora Helena Arrais, pelo auxílio prestado na revisão do texto.

A Ailton Barboza de Souza, pela colaboração prestada na digitação do texto.

A todos que, direta ou indiretamente, participaram deste trabalho.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE QUADROS.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	ix
RESUMO.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	05
2.1. ASPECTOS TOXICOLÓGICOS DOS AGROTÓXICOS.....	05
2.2. PROBLEMAS DECORRENTES DE MAU USO DO AGROTÓXICOS.....	06
2.3. MODO DE AÇÃO DOS PRINCIPAIS GRUPOS DE AGROTÓXICOS.....	07
2.3.1. Organofosforados.....	10
2.3.2. Carbamatos.....	11
2.3.3. Organoclorados	13
2.3.4. Mercuriais	14
2.3.5. Piretróides	16
2.4. PRÁTICAS QUE PODEM LEVAR A OCORRÊNCIA DE RESÍDUOS E METABÓLITOS DE AGROTÓXICOS NOS ALIMENTOS.....	16
2.5. PRINCIPAIS PRAGAS AGRÍCOLAS QUE CAUSAM PREJUÍZOS ÀS CULTURAS MONITORADAS.....	17
2.5.1. Melancia, Melão e Pepino.....	17
2.5.2. Tomate e Pimentão.....	19
2.5.3. Pessegueiro.....	22
2.5.4. Cenoura	23
2.5.5. Morangueiro	25
2.5.6. Batata	26

2.6. PRINCIPAIS DOENÇAS FITOPATOLÓGICAS QUE CAUSARAM PREJUÍZOS ÀS CULTURAS MONITORADAS.....	27
2.6.1. Tomate	27
2.6.2. Cenoura	29
2.6.3. Melancia, Melão e Pepino	30
2.6.4. Morangueiro	31
2.6.5. Pimentão	32
2.6.6. Pessegueiro	33
2.6.7. Batata	34
2.7. RELAÇÃO DOS AGROTÓXICOS QUE MAIS CAUSARAM INTOXICAÇÕES AGUDAS NO ESTADO DO PARANÁ.....	37
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	40
3.1. ESTRUTURA DO MONITORAMENTO.....	40
3.2. NÚMERO DE COLETA DE AMOSTRAS POR REGIÃO.....	41
3.3. PARÂMETROS UTILIZADOS PARA O MONITORAMENTO.....	41
3.4. PRINCÍPIOS ATIVOS PESQUISADOS.....	42
3.4.1. Aldicarb.....	42
3.4.2. Carbaril.....	44
3.4.3. Carbofuran.....	46
3.4.4. Clorotalonil.....	48
3.4.5. Cartap.....	49
3.4.6. Deltametrina.....	51
3.4.7. Dicofol.....	53
3.4.8. Maneb.....	55
3.4.9. Mancozeb.....	56
3.4.10. Metamidofós.....	58
3.4.11. Metalaxil.....	60

3.4.12. Tiofanato Metílico.....	62
3.5. PRINCÍPIOS ATIVOS COM SEUS RESPECTIVOS PARÂMETROS TOXICOLÓGICOS.....	63
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	65
4.1. CENOURA.....	65
4.2. TOMATE.....	67
4.3. PEPINO.....	68
4.4. PIMENTÃO.....	69
4.5. MORANGO.....	70
4.6. MELANCIA.....	71
4.7. MELÃO.....	72
4.8. PÊSSEGO.....	72
4.9. BATATA.....	73
5. CONCLUSÃO.....	75
ANEXOS.....	77
1. CRONOGRAMA DE COLETA DE AMOSTRAS PARA ANÁLISE LABORATORIAL DE AGROTÓXICOS.....	77
2. LEGISLAÇÃO.....	79
2.1. Lei Estadual de Agrotóxicos nº 7827/83.....	79
2.2. Portaria nº 329 de 02/09/85 do Sr. Ministro de Estado da Agricultura.....	79
2.3. Resumo da Portaria nº 10 da S.N.V.S. de 08/03/85.....	81
3. Gráficos de comparação entre o número total de amostras analisadas e o número de amostras com resíduos de agrotóxicos nas culturas.....	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88

LISTA DE TABELAS

1 - Agrotóxicos que mais causaram intoxicações no Paraná	38
2 - Número de coleta de amostras por região	41
3 - Resumo da Portaria nº 10 da S.N.V.S. de 08/03/85	81

LISTA DE QUADROS

1 - Intoxicações por Agrotóxicos - Casos e Óbitos	15
2 - Princípios ativos monitorados e seus parâmetros toxicológicos	64
3 - Coleta de amostras para análise na Região metropolitana de Curitiba	77
4 - Coleta de amostras para análise na Região de Cascavel	77
5 - Coleta de amostras para análise na Região de Maringá	78
6 - Coleta de amostras para análise na Região de Fôz do Iguaçu	78
7 - Coleta de amostras para análise na Região de Londrina	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

DFAARA - Delegacia Federal de Agricultura Abastecimento e Reforma Agrária no Paraná.

S.N.V.S. - Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária.

SESA - Secretaria de Estado da Saúde do Paraná.

C.S.V.S. - Centro de Saneamento e Vigilância Sanitária.

SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento.

EMATER - Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural.

CEASA - Centrais de Abastecimento do Paraná.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná.

TECPAR - Instituto de Tecnologia do Paraná.

CEPPA - Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos da Universidade Federal do Paraná.

DINAL - Divisão Nacional de Alimentos.

A.B.N.T. - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

LANARV - Laboratório Nacional de Referência Vegetal.

IUPAC - International Union of Pure and Applied Chemistry.

C.A. - Chemical Abstracts.

DL₅₀ - Dose Letal 50.

mg - miligrama.

ppb - Parte por bilhão.

ppm - Parte por Milhão.

mg/Kg - Miligrama por Quilograma

mg/L - Miligrama por Litro.

RESUMO

Neste trabalho verificou-se a qualidade de alguns produtos hortícolas de expressão no hábito de alimentação da população, através do monitoramento de resíduos de treze princípios ativos de agrotóxicos em nove culturas e em cinco regiões representativas do estado do Paraná.

Tendo como objetivos principais a garantia da qualidade e sanidade dos alimentos que chegam à mesa da população, estabelecendo um diagnóstico do uso de agrotóxicos na produção dessas culturas em nosso estado.

Como resultados, foram constatados algumas irregularidades, como: Uso de produtos organoclorados (proibido por lei) na cultura do morango; violações na cultura da cenoura, ou seja, resíduos acima dos limites tolerados por lei; alta frequência de ocorrência de resíduos em algumas culturas, como no caso do tomate em 50% das amostras e do pêssego em 100% das amostras pesquisadas.

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de aplicação de pesticidas, nos dias atuais, é um fato inegável. Entretanto, na história tem-se registro esporádico de algumas substâncias com propriedades inseticidas. O arsênico, por exemplo, foi utilizado nos primórdios da era cristã, para eliminar os insetos. Outras substâncias com estas mesmas propriedades, como o **pyrethrum** e as **sulfas**, extraídos de plantas, foram utilizados com grande eficiência desde o tempo dos gregos e do império romano.

Somente no final do século XIX surgiram os meios mais sofisticados no combate às pragas como, por exemplo, os **fungicidas cúpricos** que foram eficazes contra o míldio que ameaçavam a produção de uva na França, assim como no contraste a uma grande variedade de insetos.

Estas e outras substâncias foram aplicadas nos anos que precederam a segunda grande guerra mundial, sofrendo restrições devido aos perigos naturais destes produtos, aos custos elevados e às poucas técnicas adequadas de aplicações disponíveis.

O controle químico de pragas até então era uma tecnologia limitada.

O aumento da população mundial vem requerendo maior quantidade de alimentos disponíveis e uma melhor conservação das provisões alimentícias.

Em consequência, o uso de pesticidas na agropecuária tem sido incrementado, a ponto de ser considerado pela Organização Mundial de Saúde como um dos fatores importantes no combate à subnutrição.

O estabelecimento de culturas uniformes em grande áreas veio a contribuir para o aparecimento de pragas, favorecidos pela abundância de provisões.

Somente no ano de 1940, com a descoberta do DDT com alto poder inseticida, longa persistência e abrangência na eliminação de espécies de insetos é que a tecnologia dos pesticidas teve grande avanço.

A essa descoberta seguiram-se outras classes como os organofosforados, carbamatos, fungicidas, herbicidas, piretróides e outros.

No Brasil, entre os anos de 1964 e 1984, foi registrado um aumento de 279% na utilização de pesticidas, embora este acréscimo não tenha sido sempre ascendente, a taxa de consumo foi sempre maior de que em 1964.

Esta estatística confirma o emprego de pesticidas nos projetos elaborados nas grandes culturas.

A aplicação dos pesticidas favorece economicamente os países produtores e exportadores de alimento pelo fato de evitar perdas da ordem de 30% das culturas.

Apesar do desenvolvimento promissor de outros métodos de controle, os pesticidas continuarão, nas próximas décadas, a desempenhar papel importante no programas de controle de pragas, doenças e ervas daninhas.

O desenvolvimento de um grande número de pesticidas e sua aplicação no campo trouxeram grandes benefícios ao aumento da produção de alimentos. Porém, o conhecimento parcial de respectivas toxicidades levou a sua aplicação exagerada e inadequada que acarretou sérios problemas ecológicos, contribuindo para a destruição de insetos úteis, para a poluição das águas (habitat, principalmente dos peixes) e para intoxicação de animais, além de prejuízos acentuados a saúde humana, através de contaminação de alimentos por seus resíduos tóxicos.

É evidente que não só as aplicações de pesticidas na parte aérea das plantas concorrem com o aparecimento de resíduos no alimentos, também os agrotóxicos presentes nos solos, como consequência do tratamento direto dos mesmos ou remanescentes das operações de pulverização e polvilhamento das culturas nele localizadas anteriormente podem acarretar esse problema. É, portanto, de máxima importância o estabelecimento de medidas eficientes de controle para proteger a saúde da população.

Entre essas medidas destaca-se o monitoramento ou análises de vigilância amplas e freqüentes, realizados nos principais alimentos a fim de detectar a presença de resíduos tóxicos de pesticidas.

Um dos maiores problemas da alimentação contaminada reside no fato de que, pela natureza destes compostos e sua interação com os produtos onde são aplicados ou encontrados, a sua presença, não pode ser detectada pelo exame visual e inexperiente de um consumidor que, por sua vez, fica exposto a ingerir alimentos que possam causar ou não o risco de intoxicação. Nesta categoria se encaixam os pesticidas, muitos deles persistente no ambiente e com efeitos cumulativos no organismo.

Estas substâncias estão presentes nos alimentos em quantidades muito pequenas, porém suficientes para causar problemas crônicos, como o câncer.

Qualquer país desenvolvido convive com alimentos contaminados por pesticidas, mas os mantém sob controle, de forma que não agridam a saúde humana. No Brasil, esse controle é feito esporadicamente e não segue um programa específico e periódico visando a proteção do consumidor.

Poucos são os trabalhos efetuados no Brasil, aquilatando a natureza e a extensão da contaminação de alimentos por resíduos de pesticidas.

Assim sendo, uma avaliação contínua e sistemática de nossos alimentos reveste-se da importância fundamental, não apenas no aspecto de saúde pública, mas também na economia, visto que a presença desses contaminantes acima dos limites tolerados, é condição suficiente para causar a rejeição dos produtos no mercado internacional.

O trabalho de controle sobre alimentos contaminados exige um processo de educação e conscientização dos produtores de pesticidas, do produtor rural, utilizando as normas de boas práticas agrícolas, das indústrias de alimentos através do controle das matérias-primas e finalmente dos consumidores de alimentos, aliado

a uma fiscalização e controle de qualidade eficiente por parte dos órgãos governamentais competentes (YOKOMIZO, 1990).

O objetivo do presente trabalho foi o monitoramento de nove culturas de expressão no hábito alimentar da população, para treze princípios ativos de agrotóxicos pesquisados em cinco regiões representativas do estado do Paraná.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. ASPECTOS TOXICOLÓGICOS DOS AGROTÓXICOS

Toxicologia é um dos ramos mais antigos da farmacologia. Tradicionalmente ela tem sido definida como a ciência dos venenos que afetam vidas humanas e, desse modo, como um ramo da ciência médica. Dubois e Geiling (1959) deram a seguinte definição: "Toxicologia é o ramo da ciência médica que trata da natureza, propriedades, efeitos e a detecção de venenos". Ela é, deste modo, a ciência dos venenos. Nesta definição estão incluídos estudos sobre o metabolismo e excreção de venenos, sobre suas ações e sobre o tratamento do envenenamento, além de análises sistemáticas químicas e físicas e diagnósticos.

Em anos recentes um ramo desta ciência, conhecido como toxicologia ambiental, tem crescido em importância. Seu desenvolvimento aumentou em virtude do uso extensivo de substâncias químicas na indústria, na agricultura e nos recursos naturais do homem, utilização mais intensa do espaço urbano, agrícola e de recreação, e aumento da preocupação do público em geral sobre os efeitos adversos dessas substâncias químicas e nos de vida selvagem.

As substâncias químicas biocidas, coletivamente chamada de defensivos agrícolas, inseticidas, pesticidas, são, sem qualquer dúvida, um dos maiores grupos de substâncias venenosas que são usadas nos dias de hoje. Os defensivos agrícolas incluem inseticidas, acaricidas, fungicidas, herbicidas, nematocidas, etc.

Os inseticidas (num sentido mais amplo são também incluídos acaricidas e nematocidas) são os mais numerosos dos defensivos agrícolas, e os que trazem maior interesse e preocupação para o público, cientistas e governos dos países. A necessidade do uso de inseticidas para o controle das pragas levou os

entomologistas a estudar suas propriedades, pela exigência de mais conhecimentos sobre os insetos e os problemas das pragas na agricultura e na saúde pública.

2.2. PROBLEMAS DECORRENTES DO MAU USO DE AGROTÓXICOS

Quando usados de modo inadequado e abusivo os defensivos podem causar mortes no homem e/ou nos animais domésticos, intoxicações graves, destruição da lavoura, excessiva contaminação do meio ambiente e dos agro-ecossistemas, resíduos altos nos alimentos consumidos pelo homem e pelos animais domésticos, etc..

Mesmo usados de modo correto e criterioso os defensivos agrícolas acarretam problemas, principalmente os inseticidas. Esses são, em destaque:

a.) Desequilíbrios biológicos, favorecendo o aparecimento de novas pragas ou surto de pragas secundárias, que estavam sob controle natural satisfatório, pela eliminação da entomofauna benéfica constituída de inimigos naturais destas pragas, que mantinham suas populações a níveis não econômicos de danos.

b.) Efeitos adversos em insetos polinizadores, como abelhas e mamangavas, como, às vezes se pode observar em culturas frutíferas e cucurbitáceas.

Para minimizá-los, o agricultor deve, sempre que possível, evitar tratar suas culturas na época do florescimento ou fazer um mínimo necessário de tratamentos nesta época, de preferência fazer as aplicações à tarde e usar inseticidas menos perigosos para estes insetos.

c.) Contaminação do meio ambiente, tanto local como de áreas adjacentes ou distantes, principalmente de deriva de aplicações aéreas ou terrestres, acarretando mortalidade de peixes, aves, etc., que não foram alvos originais visados, acumulando-se nos organismos, na natureza e sendo ainda, transportados via

biológica através das cadeias tróficas. A contaminação pode ser levada a distância de milhares de quilômetros, como por exemplo, a constatação da ocorrência de resíduos de inseticidas nos tecidos gordurosos dos esquimós do polo norte ou nas dos pinguins do polo sul.

d.) Resíduos nos alimentos, através de sua persistência, quando eventualmente, podem causar problemas de saúde pública ou de comércio externo pela sua presença em níveis acima de tolerâncias internacionalmente aceitas. Principalmente este problema, conjuntamente com os demais, levam as autoridades a proibir total ou parcialmente o uso de determinados inseticidas, como aconteceu recentemente com os clorados.

e.) Resistência das pragas aos inseticidas, exigindo aplicações em maior número e mais concentrados e até mesmo, a troca de um produto por outro, a fim de se conseguir o controle (GALLO, 1988, p.294-295).

2.3. MODO DE AÇÃO DOS PRINCIPAIS GRUPOS DE AGROTÓXICOS

A maioria dos inseticidas atua sobre o sistema nervoso. Tal fato deve-se a uma sensibilidade especial, pois o bloqueio do sistema nervoso, mesmo que temporário causa danos irreversíveis. Outros tóxicos, cujo alvo são outras partes do organismo, freqüentemente produzem efeitos finais no sistema nervoso.

O sistema nervoso central (SNC) nos mamíferos é composto pelo cérebro e pela medula espinhal, e nos insetos ele é constituído pelos gânglios ventrais; o sistema nervoso periférico é a parte restante sendo constituído pelos nervos que conduzem informações ao SNC; denominados aferentes, e pelos que levam instruções aos músculos, glândulas, etc., que constituem os eferentes.

Os únicos componentes do sistema nervoso, cujas funções são bem conhecidas, são as células nervosas, denominadas neurônios.

Caracteristicamente, o neurônio é constituído por um filamento comprido denominado axônio, que conduz impulsos para fora da célula, e outro, curto, que recebe os impulsos, chamado dendrito.

Em relação à transmissão dos impulsos nervosos pode-se distinguir dois tipos:

a.) Transmissão axônica, em que o impulso é transmitido ao longo do axônio até atingir uma outra célula (nervosa, muscular, glandular, etc.).

b.) Transmissão sináptica, em que o impulso é transmitido entre diferentes neurônios e entre neurônios e ligações terminais.

Antigamente, os neurofisiologistas acreditavam que a transmissão era elétrica ou química.

Atualmente, sabe-se que a transmissão axônica é elétrica e a transmissão sináptica é química.

A transmissão axônica pode ser explicada da seguinte maneira: O interior das células nervosas possui uma composição iônica diferente do exterior.

A membrana axônica constitui a barreira que permite essa diferença. No interior de uma célula em repouso a concentração de Na^+ é baixa e a de K^+ alta. Quando ocorre um estímulo na membrana, a permeabilidade desta aumenta, permitindo a entrada de íons de Na^+ . A parte ativa torna-se polarizada, e gera uma pequena corrente elétrica que estimula os pontos adjacentes, desencadeando os impulsos.

A transmissão Sináptica ocorre em sequência da transmissão axônica. Ao chegar no sinapse o impulso elétrico desaparece, mas uma determinada quantidade de um composto químico chamado transmissor é produzido devido a esse impulso.

Essa substância é a responsável pela transmissão sináptica, conduzindo o impulso para a próxima célula (pode ser nervosa, muscular, glandular, etc.).

São conhecidos dois tipos de substâncias transmissora no reino animal: **acetilcolina** e **norepinefrina** ou **noradrenalina**. As Sinápses que utilizam acetilcolina como transmissor chamam-se coletivamente **colinérgicas** e as que utilizam a noradrenalina são chamados **adrenérgicas**.

Após a transmissão, as sinápses precisam voltar ao estado inicial de repouso. No caso das sinápses colinérgicas, a enzima **colinestirase** executa esta função, enquanto que as sinápses adrenérgicas a enzima responsável chama-se **monoamino oxidase**.

O sistema nervoso periférico dos vertebrados, apresenta-se dividido em **somático** e **autônomo**. Os nervos somáticos por sua vez podem ser sensoriais que são **aferentes**, pois carregam sensações ao sistema nervoso, e motores que são **eferentes** pois carregam impulsos para músculos voluntários, isto é, músculos que se podem mover voluntariamente, tais como, os dos braços e das pernas. Os nervos autônomos são todos eferentes e levam impulsos para as glândulas e também para os músculos, que não são voluntariamente controlados, tais como, os do intestino e da pupila.

Há dois tipos de sistema nervoso autônomo. Estes são: **Simpático** e **parassimpático**. A implicação destes nomes é que estes tipos operam um contra o outro.

Por exemplo: a pupila é innervada por um nervo simpático e outro parassimpático. Quando o parassimpático a excita, a pupila contrai-se quando o simpático o faz, a pupila se dilata.

Por outro lado, os insetos possuem muitas diferenças importantes, pois nelas a transmissão neuromuscular não é colinérgica. Essa transmissão é

desconhecida. Além disso, não se conhece transmissor químico no sistema autônomo dos insetos que é chamado de sistema nervoso estomogástrico ou simpático.

Também não há evidência de que há duas divisões neste sistema, comparável às divisões simpáticas e parassimpáticas dos vertebrados (GALLO, 1988, P.301).

2.3.1 Organofosforados

As pesquisas realizadas com mamíferos permitem dizer que os inseticidas pertencentes a esse grupo, atuam contra um componente específico do organismo, causando interrupção no perfeito funcionamento do sistema nervoso, podendo advir a morte. Os estudos realizados mostram que nos mamíferos intoxicados há inibição da colinesterase e conseqüentemente acúmulo de acetilcolina; segue-se a paralisação dos músculos, principalmente os respiratórios como o diafragma e os intercostais, impedindo assim a respiração e provocando a morte devido a falta de oxigênio (anoxia) no centros respiratórios do cérebro.

Nos insetos, sabe-se que também ocorre inibição da colinesterase e acúmulo de acetilcolina, porém apenas no seu sistema nervoso central, e assim parece que a ação de inibição da enzima está restrita a determinadas áreas nesse sistema, além disso, os insetos são bastante resistentes à anoxia.

Em vista disso, conclui-se que a seqüência das reações deve ser bastante diferente em relação aos mamíferos.

Pode-se dizer que os fosforados matam os insetos através da inibição da colinesterase devido às relações estabelecidas com mamíferos. A inibição da colinesterase, em ambos, o acúmulo de acetilcolina, comparações entre sintomas e a

falta completa de qualquer outra hipótese, levam a aceitar essa teoria. Entretanto a causa fundamental da morte de insetos não é conhecida.

Os estudos sobre o modo de ação dos fosforados estão baseados nos seguintes fatores já comprovados:

a) A colinesterase é uma enzima vital, pois quando inibida em grau elevado geralmente provoca a morte;

b) Os fosforados atuam sobre o sistema nervoso provocando a estimulação das fibras pós-ganglionares parassimpáticas (aumento de secreção das glândulas salivares, lacrimais, sudoríparas, etc.);

c) Os fosforados são inibidores potentes da colinesterase;

d) Em geral, os bons inibidores da colinesterase são muito tóxicos, ao passo que os maus inibidores não o são (GALLO, 1988, p.294-303).

2.3.2 Carbamatos

Este grupo químico é derivado do ácido carbâmico e dos ácidos thiocarbâmicos e Di-thiocarbâmicos, formando respectivamente os carbamatos verdadeiros e os thiocarbamatos e di-thiocarbamatos, os falsos carbamatos, que são compostos menos tóxicos de DL₅₀ mais alta, portanto mais seguros na sua aplicação. A estes grupos são atribuídos efeitos teratogênicos e cancerígenos.

Os carbamatos verdadeiros podem intoxicar ao homem e aos animais, por via oral, via dérmica e via inalatória. A intensidade dos sintomas vão variar com a idade, o sexo e fatores como hábitos e ambientes de convivência.

Estes produtos são rapidamente metabolizados e eliminados pelas vias naturais de eliminação.

O carbaril escreta-se sob uma fração naftéinica em forma conjugada, como 1-naftol.

Os carbamatos são irritantes na pele e mucosas, onde podem ser absorvidos determinando ação sistêmica geral em que predominam atividades inibidoras enzimáticas de ação esterásica.

São também inibidores reversíveis da acetil colinesterase, sendo a reversão em geral rápida de forma que a menos que se tome precauções especiais os valores no sangue são provavelmente inexatos, e sempre aproximados dos valores normais. Na intoxicação por carbamatos é inibida a ação da colinesterase e em consequência, depois da liberação química de um impulso da acetil colina, por não ser hidrolizada, persiste e se acumula nas sinápses e continua estimulando os neurônios pós ganglionares e os órgãos terminais afetados.

Esta contínua hiper-estimulação dos órgãos inervados pelo sistema parassimpático, produz sintomas de intoxicação. Nos casos mortais a sobre-estimulação parassimpática provoca secreção de exulato pela mucosa dos brônquios e contração dos músculos bronquiais.

Ocorrem o efeito acumulativo de potássio nos músculos esqueléticos. No miocárdio pode conduzir a anormalidades funcionais, como paralisia cardíaca durante a diástole. Ocorre hipercalemia, hipernatremia com hipocalcemia como consequência da grande eliminação do cálcio pela urina. A paralisia hipercalemica pode se estabelecer com perda da atividade nervosa e motora dos membros locomotores (SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, 1982, p.124-125).

2.3.3 Organoclorados

Dentre os diversos tipos de pesticidas, os organoclorados merecem atenção especial, por serem persistentes, de difícil degradação e vão se acumulando desde os organismos plancônicos até o homem, que está situado no topo da cadeia alimentar. Assim, os maiores níveis de resíduos parecem ocorrer, principalmente, nos predadores e carnívoros e no próprio homem (YOKOMIZO, 1990).

A intoxicação se faz pelas vias cutâneas, respiratória e digestiva; a via cutânea e a via respiratória se tornaram importantes em organismos expostos, ocupacionalmente, a ambientes onde estejam presentes alta concentração destes compostos organoclorados. A digestiva é de suma importância nos acidentes por ingestão de altas doses de produto organoclorados, de maneira acidental, ou pelo consumo contínuo de produtos pulverizados, e ainda ingestão de água contaminada, nas proximidades de fábricas ou indústrias que eliminam o produto.

Quando há intoxicações agudas, os clorados são considerados de toxicidade média e reduzida em relação a outros praguicidas, mas isto não pode ser avaliado por enquanto, pois existem muitos estudos sobre as possíveis consequências futuras, pelo seu acúmulo progressivo na natureza e no organismo.

Os produtos organoclorados tem alto poder residual na natureza e nos organismos.

Foi demonstrada a presença de DDT nas mãos de um operário dois anos após a manipulação com o produto. Sabe-se que no organismo animal, os organoclorados têm afinidade com os tecidos adiposos e cérebro. É considerado contaminante de acúmulo, pois sua depuração, em geral, é muito lenta. Os produtos de origem animal apresentam maiores teores de organoclorados que os produtos vegetais, talvez por possuírem maior conteúdo gorduroso e ingerirem o vegetal já contaminado (SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, 1982, p.89-90).

2.3.4 Mercuriais

O mercúrio é um metal pesado encontrado no ar, na água e no solo, geralmente em quantidades extremamente pequenas. No entanto, estes índices podem ser elevados nas proximidades de indústrias que utilizam o mercúrio. Sua presença no ambiente natural está condicionada à fontes de produção e conseqüentemente, quanto maiores índices de produção, maiores serão os índices de contaminação.

A contaminação ambiental causada pelo uso agrícola de fungicidas mercuriais orgânicos representa apenas cerca de 3% a 5% da poluição acarretada pelo emprego industrial do mercúrio e de seus compostos.

Com o plantio das sementes tratadas com fungicidas mercuriais há uma adição anual ao solo de cerca de 1 Kg de mercúrio por hectare.

Os maiores responsáveis por esse tipo de contaminação são os organomercuriais dos grupos alquil-mercúrio, alcoxi-alkil-mercúrio e aril-mercúrio, usados na agricultura para tratamento de sementes e de outras partes dos vegetais destinados exclusivamente ao plantio. O óxido amarelo de mercúrio é também empregado para aplicação local em lesões de troncos e galhos de árvore.

O teor de mercúrio e seus compostos nos alimentos de origem vegetal é em geral, extremamente baixo. Entretanto, como os fungicidas mercuriais orgânicos são ainda permitidos para tratamento das sementes (exceto de compostos alquil-mercúricos), é provável que na falta de fiscalização adequada, sejam esses compostos fraudulentamente empregados em certos cultivos e que os alimentos deles derivados apresentem resíduos de mercúrio, causando intoxicação individual ou coletiva.

A administração de sementes tratadas a animais de criação com por exemplo, e o consumo posterior (pelo homem) desses animais tem acarretado casos

de intoxicação nas pessoas que ingeriram as partes comestíveis desses animais, pois o mercúrio pode estar fixado nos tecidos dos animais e a ingestão de carne, leite e ovos, veiculam ao homem elementos mercuriais, o que pode ocorrer em animais em que o pecuarista usa rações balanceadas a fim de aumentar a produção e produtividade: Farinha de carne, farinhas de peixe, farinhas de sangue e a tancagem elaborada com produtos de origem animal. O monometilmercúrio se fixa nos tecidos animais e o homem ao se alimentar com carne, leite, ovos, queijo, manteiga contaminar-se-á.

Os efeitos biológicos e toxicológicos do mercúrio dependem de sua forma química, que também influencia a absorção, biotransformação, retenção, armazenamento e excreção (SEAB, 1982).

O quadro 1 mostra dados obtidos no levantamento de 10 anos sobre casos de intoxicações e óbitos causados por agrotóxicos.

QUADRO 1 - INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS - CASOS E ÓBITOS

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
INTOXICAÇÕES	323	1875	2356	1075	840	567	534	558	1137	1187
ÓBITOS (Total)	25	25	144	76	82	39	45	61	97	101
ÓBITOS (Suicídio)	25	24	93	56	55	28	30	58	94	90

FONTE: SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE, 1992

2.3.5 Piretróides

Os mecanismos de toxicidade dos piretróides e sua notável seletividade para mamíferos tem sido objeto de intensas pesquisas. Os efeitos característicos de paralisia e sua rápida ação indicam, sem dúvida, uma ação no sistema nervoso central do inseto, atuando na transmissão do impulso, a nível do nervo, e não ao de sinapse como os fosforados e carbamatos. Se ingerido acidentalmente quantidades significantes de piretróides, aparecem sintomas como irritabilidade, descoordenação, paralisia muscular, podendo advir a morte por insuficiência respiratória. Os piretróides podem causar, comumente, reações alérgicas, principalmente na pele. Para o tratamento recomenda-se o uso de medicamentos anti-histamínicos (GALLO et. al., 1988, p.305).

2.4 PRÁTICAS QUE PODEM LEVAR À OCORRÊNCIA DE RESÍDUOS E METABÓLITOS DE AGROTÓXICOS NOS ALIMENTOS

a) **Emprego:** Aplicação incorreta dos produtos, ou seja, produtos registrados corretamente com todos os dados necessários, mas que são manipulados incorretamente. Os erros mais comuns são: Erros na dosagem, defeito dos equipamentos, não respeito da carência do produto, misturas incorretas de agrotóxicos;

b) Produtos registrados nos órgãos competentes, mas com falta de dados sobre suas características, ou quando existem são de pouca confiabilidade e necessitando de maiores estudos;

c) Agrotóxicos não registrados para o objetivo que estão sendo usados e, portanto, não há nenhum dado ou estudo para as consequências que possam daí advir;

d) Agrotóxicos: Transportados ou armazenados conjuntamente com alimentos;

e) Sementes tratadas com agrotóxicos utilizadas indevidamente como alimento;

f) Plantio em áreas com resíduos persistente do cultivo anterior;

g) Cultivos combinados da rizipiscicultura, onde os agrotóxicos usados na cultura do arroz deixam resíduos em peixes;

h) Agrotóxicos utilizados de forma criminosa, como o caso da pesca de grandes quantidades de peixe por envenenamento;

i) Armazenamento: tratamento com produtos inadequados (BUCHEL, 1983).

2.5 PRINCIPAIS PRAGAS AGRÍCOLAS QUE CAUSAM PREJUÍZOS AS CULTURAS MONITORADAS

2.5.1 Melancia, melão e pepino

a) PULGÃO - *Aphis gossypii* (Glover, 1877)

Os pulgões atacam os brotos e ramos novos das plantas. Os prejuízos são acentuados, porque logo no início do ciclo vegetativo dessas plantas, a infestação é intensa e as plantas podem ser totalmente dizimadas devido à grande quantidade de seiva, retirada pelos pulgões. Em consequência os brotos e as folhas novas tomam-se enrugadas, prejudicando o desenvolvimento das plantas.

Controle:

- Tratar as sementes com inseticidas sistêmicos em pó;
- Pulverizações foliares com fosforados sistêmicos.

b) BROCAS DAS CUCURBITÁCEAS - *Diaphania nitidalis* (Cramer, 1782)

Prejuízos: São pragas às vezes limitantes para a cultura. Atacam as folhas, brotos novos, ramos e principalmente os frutos. Os brotos novos atacados secam e os ramos ficam com as folhas secas. Nos frutos abrem galerias e destroem a polpa, trazendo como consequência o apodrecimento do fruto e sua inutilização. A espécie *D. nitidalis* ataca os frutos de qualquer idade, enquanto que a outra espécie ataca também as folhas.

Controle: Plantio intercalar de abobrinha italiana, que funciona como planta isca, e sobre a qual aplica-se o inseticida.

Para o controle químico, recomenda-se o uso de inseticidas piretróides, fosforados, clorofosforados ou carbamatos.

c) MOSCAS DAS FRUTAS - *Anastrepha grandis* (Macquart, 1845)

Prejuízos: Suas larvas destroem a polpa e o fruto tende a apodrecer havendo destruição total ou parcial dos mesmos.

Controle: Pulverizações em cobertura com fention, enquanto os frutos estão verdes, ou aplicação de iscas tóxicas contra os adultos.

d) LAGARTA ROSCA - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

Prejuízos: Cortam as plantas recém germinadas, trazendo problemas para a cultura, obrigando, às vezes, o replantio.

Controle Biológico: De acordo com LINK & KNIES (1973), a porcentagem de parasitismo no campo varia de 11% a 21%, por microhimenópteros e moscas.

Polvilhamento: Recomenda-se a aplicação de carbaril;

Pulverizações: Pode-se aplicar piretróides.

e) PERCEVEJO - *Leptoglossus gonagra* (Fabr., 1775)

Prejuízos: Esta praga, tanto na forma adulta como na forma jovem, ataca os ramos e os frutos ainda novos, sugando-lhes a seiva. Em consequência, as plantas ficam depauperadas e os frutos podem "empedrar-se" na região picada. Ao sugarem as plantas, nelas introduzem substâncias tóxicas, prejudicando mais ainda a cultura.

Controle: Aplicação de fosforados ou clorofosforados em pulverizações (GALLO et. al., 1988).

2.5.2 Tomate e Pimentão

a) TRIPES - *Frankliniella schulzei*, (Trybom, 1920)

Prejuízos: Os tripes ao se alimentarem da seiva de plantas doentes contaminam-se pelo vírus do "vira-cabeça" do tomateiro. Locomovendo-se para as plantas sadias inoculam nestas a doença. As plantas assim atacadas, apresentam inicialmente as folhas bronzeadas e, posteriormente, o caule com estrias negras, os frutos verdes com manchas amareladas e culminando com o curvamento das extremidades dos ponteiros.

Os prejuízos são portanto, do mais sérios, podendo de acordo com a infestação da praga e conforme a época do ano, dizimar toda a plantação.

Os sintomas se manifestam a partir do transplante, sendo que para ser portador da virose é necessário que o inseto se alimente de planta doente.

Controle: Barreiras em torno da área de plantio com crotalaria ou milho.

Quimicamente podem ser controlados com inseticidas fosforados.

b) PULGÃO - *Myzus persicae* (Sulz., 1776)

Prejuízos: Atacam as folhas e ramos novos, sugando a seiva, em consequência produzem o engruvinhamento e enrolamento das folhas. Além dos danos diretos, são vetores de importantes doenças de vírus, tais como "vírus y", "topo amarelo" e amarelo baixeiro. Esta espécie encontra melhores condições de desenvolvimento em pimentão e pimenta.

Controle: Uso de telado no viveiro, uso de variedades resistentes aos "amarelos", como a variedade de tomate Ângela LC, e para o controle químico, usa-se o mesmo recomendado para o tripses.

c) BROCA PEQUENA DO FRUTO - *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854)

Prejuízos: É o principal problema da cultura, podendo causar prejuízos que chegam a representar 45% da produção, pois os frutos atacados ficam totalmente imprestáveis, e com a polpa destruída.

Controle: Catação manual dos frutos perfurados e sua posterior destruição. Eliminação das solanáceas silvestres como juás e jurubebas das proximidades das culturas do tomate.

Controle Químico: Os inseticidas que têm dado melhores resultados são os fosforados não sistêmicos, clorofosforados e carbamatos, como carbaril 85%, triclofon 80% e piretróides em pulverização.

d) BROCA GRANDE DO FRUTO - *Heliothis zea* (Bod, 1850)

Prejuízos: As lagartas danificam grandemente os frutos, perfurando-os e destruindo a polpa dos mesmos para sua alimentação. Geralmente encontra-se uma lagarta por fruto atacado.

Controle: O mesmo controle químico empregado para o controle da broca pequena, sendo mais fácil de controlar por ficar mais exposta à ação dos inseticidas.

e) LAGARTA ROSCA - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

Prejuízos: Os prejuízos são maiores quando seccionam as plantas rente ao solo. Entretanto, é um inseto polífago, pois além das hortaliças ataca plantas cultivadas e silvestres, como algodão, milho, arroz, trigo, amendoim, feijão, fumo, batata, melão, melancia, plantas ornamentais e capins diversos.

Controle: As lagartas roscas podem ser controladas por alguns inimigos naturais, principalmente predadores e parasitóides. Entre os primeiros, além de aves e sapos, incluem-se besouros da família carabidae e himenópteros. Dentre os parasitóides estão alguns microhimenópteros da família *Ichneumonidae* e certas moscas da família *Tachinidae*.

Controle cultural: Aração do solo após a colheita, a fim de expor as lagartas e pupa à ação dos raios solares e inimigos naturais, contribui para diminuir a infestação da praga.

Controle Químico: Iscas a base de melaço, polvilhamento com carbaril, pulverização com piretróides.

f) TRAÇAS *Serobipalpula absoluta* (Meirick, 1917) ; *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873)

Prejuízos: *S. absoluta* ataca toda planta em qualquer estágio de desenvolvimento, fazendo galerias nas folhas, ramos e principalmente nas gemas apicais, onde destrói brotações novas. *P. operculella*, abre galerias superficiais em frutos, atacando também o pedunculo, principalmente quando os frutos estão próximos à maturação.

Ambas as traças ocorrem de preferência em tomate rasteiro.

Controle: Pulverização com cartap 50 PS ou permetrina 50 CE.

Obs.:

Outras pragas: Percevejos - *Phthia picta* (Drury, 1770); Bezouros - *Epicauta atomaria* (Germ, 1821) ; Grilo - *Gryllus assimilis* (Fabr., 1775) (GALLO et. al.,1989).

2.5.3 Pessegueiro

a) PULGÃO - *Brachycaudus schwartzi* (Borner, 1931)

Prejuízos: Os danos causados ao pessegueiro pelo pulgão são consideráveis, pois produzem o enrolamento da folhas e brotos causados pela sucção contínua da seiva. Atraem formigas pelo excesso de líquido açucarado que expellem pela cutícula.

Controle: Os inseticidas fosforados são muito eficientes.

b) MARIPOSA ORIENTAL - *Grapholita molesta* (Busck, 1916)

Prejuízos: É uma das pragas-chaves do pessegueiro. Ataca o ponteiro dos ramos e os frutos, onde os danos são mais importantes.

Controle: Os inseticidas recomendados são Deltametrina, Permetrina, Azinfos e Clorpirifos.

OUTRAS PRAGAS QUE ATACAM O PESSEGUEIRO:

Moscas das frutas - *Anastrepha fraterculus* (Wied, 1830);

Bezouros - *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefevre, 1877);

Gorgulho - *Sitophilus zeamais* (Mots, 1855) (GALLO et. al., 1989)

2.5.4 Cenoura

a) GRILLO - *Gryllus assimilis* (Fabr., 1775)

PAQUINHAS - *Neocurtilla hexadactyla* (Perty, 1832)

Prejuízos: Causam danos às culturas, pois alimentam-se das raízes, tubérculos e parte aérea das plantas novas.

Controle: Quando a praga surge após a instalação da cultura, o emprego de iscas tóxicas é o mais aconselhado.

Pode-se empregar as seguintes iscas:

Farelo de trigo.....	001 Kg
Inseticida.....	100 Kg
Açúcar ou melão.....	100 g
Água.....	0,5 litros

Entre os inseticidas podem ser empregados Triclorfon, Carbaril ou Malation.

b) PULGÕES - *Cavariella aegopodii* (Scopoli, 1763)

Prejuízos: Os pulgões da cenoura são os responsáveis pela transmissão da virose denominada "amarelão" ou "vermelhão" da cenoura. Além disso sugam a seiva das plantas, prejudicando o desenvolvimento da raiz.

Controle: Aplicação de inseticidas fosforados sistêmicos.

c) COCHONILHA PULVERULENTA - *Pseudococcus adonidum* (L.,1762)

Prejuízos: Devido à sucção intensa as plantas vão definhando, soltando brotos fracos que podem morrer e a produção é bastante afetada.

Controle: Não usar mudas portadoras dessa Cochonilha e aplicação de inseticidas fosforados sistêmicos granulados no plantio.

d) LAGARTA ROSCA - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

LAGARTA DO CARTUCHO DO MILHO - *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797)

Prejuízos: *A. ipsilon* cortam as plantas novas, tanto no canteiro, como após o transplante. *S. frugiperda* devoram as folhas, prejudicando a comercialização das mesmas.

Controle: Para as lagartas rosca pulverizar com iscas à base de açúcar ou melaço, adicionando a esta calda um inseticida (metomil).

Em pulverizações pode-se aplicar piretróides, metamidofós e outros.

Para a lagarta do cartucho, aplicação de inseticidas de curto poder residual, em pulverização, como diclorvos e piretróides (GALLO.et.al., 1989).

2.5.5 Morangueiro

a) PULGÕES - *Capitophorus fragaefolii* (Cockrell, 1901)

Cerosipha forbesi (Weed, 1889)

Prejuízos: A espécie *C. fragaefolli* é transmissora do vírus denominado "Mosqueado do morangueiro". A outro espécie, *C. forbesi*, além de sugar também a seiva é mais procurada pelas formigas e juntas causam grandes prejuízos à cultura, devido a formação de montículos de terra sobre as partes atacadas pelo pulgão. O ataque se dá, geralmente, de junho a dezembro sobre a região do coleto, inflorescência e frutos imaturos do morangueiro.

Controle: Pulverização com pirimicarb ou inseticidas fosforados de curto efeito residual, durante o período de frutificação e colheita. Fora deste período, pode-se empregar outros inseticidas de efeito residual mais longo.

b) LAGARTA ROSCA - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

Prejuízos: Durante a noite sobem à superfície da terra e cortam as plantas novas na altura do colo. Quando o ataque é intenso há necessidade de replantio.

Controle: Pulverizar com inseticidas piretróides, metamidofós, ou usar iscas açucaradas.

c) FORMIGA LAVA-PÉ - *Solenopsis saevissima* (F.Smith, 1855)

Prejuízos: Protegem os pulgões de seus inimigos naturais, construindo seus ninhos sobre a população dos mesmos, localizando-os principalmente no coleto, inflorescência e frutos, às vezes, pode recobrir totalmente o fruto com seu ninho de terra, em consequência disso, a planta definha e os frutos tornam-se imprestáveis.

Controle: O mesmo recomendado para os pulgões.

OUTRAS PRAGAS QUE ATACAM O MORANGUEIRO:

Ácaro Rajado - *Tetranychus urticae* (Koch, 1836);

Broca do morango - *Ilobiopa insularis* (Castelnau, 1840) (GALLO et.al., 1989).

2.5.6 Batata

a) PULGÕES - *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878)

Myzus persicae (Sulz., 1776)

Prejuízos: Além do prejuízo direto resultante da sucção contínua de seiva, os maiores prejuízos são indiretos resultantes da transmissão de viroses, como o mosaico Y, mosaico A (mosaico leve) e principalmente o vírus do enrolamento das folhas.

Controle: Uso de inseticidas sistêmicos granulados por ocasião do plantio utilizando, por exemplo, o disulfoton ou carbofuran ou aldicarb, que protegem a cultura contra sugadores durante 40 a 50 dias.

b) LAGARTA ROSCA - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767)

Prejuízos: As lagartas cortam as plantas rente ao solo. Cada lagarta pode destruir até 4 plantinhas com 10 cm de altura.

Controle Biológico: De acordo com LINK & KNIES (1973), a porcentagem de parasitismo no campo varia de 11% a 21%, por microhimenópteros e moscas.

Controle químico: Iscas à base de açúcar ou melaço, adicionando-se a calda, um inseticida (Metomil).

Polvilhamento: Recomenda-se aplicação de carbaril;

Pulverização: Pode-se aplicar piretróides, metamidofós, etc.

c) LAGARTA MILITAR - *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797)

Spodoptera eridania (Cramer, 1782)

Prejuízos: Resultantes da destruição de folhas, segundo citações em outros países, *S. frugiperda* pode ter hábitos semelhantes à lagarta rosca.

Controle: Quando o ataque dessas lagartas é na parte aérea, utilizar inseticidas fosforados. Quando o ataque é semelhante ao da lagarta rosca, utilizar o mesmo tipo de inseticida indicado para essa praga.

OUTRAS PRAGAS QUE ATACAM A CULTURA DA BATATA:

Traça - *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873)

Bezouros - *Epicaula atomaria* (Germ., 1821)

Cigarinha verde - *Empoasca* sp.

Forniga "Lava-pé" - *Solenopsis saevissima* (F.Smith, 1855)

(GALLO, et.al., 1989).

2.6 PRINCIPAIS DOENÇAS FITOPATOLÓGICAS QUE CAUSAM PREJUÍZOS AS CULTURAS MONITORADAS.

2.6.1 Tomate

a) MURCHA BACTERIANA - *Pseudomonas solanacearum* (Smith)

Dows.

Dependendo das condições ambientais, seus prejuízos podem ser totais, causando a morte das plantas em questão de dias, sendo mais acentuados quando se repete a cultura em solos infestados.

b) CANCRO BACTERIANO - *Corynebacterium michiganense*
(E.F.Smith) Jensen.

Os prejuízos causados pela doença variam com as condições do meio, podendo alcançar 40% da produção, principalmente nas culturas feitas em períodos chuvosos.

Controle: Pulverizações alternadas com fungicidas cúpricos e de maneb.

c) REQUEIMA - *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary

Nas nossas condições, a requeima passou a constituir problema nesta cultura a partir de 1950, sua importância aumenta ano após ano, havendo períodos em que causa destruição total de campos mal conduzidos. Nos meses mais frios e úmidos, é a principal doença de fungo do tomateiro, o que força o agricultor a pulverizações sistemáticas, aumentando o custo de produção.

Controle: É usado pulverizações periódicas com fungicidas Maneb, Zineb e fungicidas cúpricos.

d) MURCHA DE FUSARIUM - *Fusarium oxysporum f. lycopersici*
Snyder & Hansen.

Em nossas condições o Fusarium está se alastrando rapidamente para todas as regiões de cultura do tomateiro. Nas áreas já cultivadas há muito tempo, é comum a destruição de 100% das plantas ou a redução drástica do período de colheita devido a morte prematura das plantas (GALLI et. al., 1980).

2.6.2 Cenoura

As plantas de cenoura, estão sujeitas a doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides.

a) QUEIMA DE ALTERNARIA, o agente causal da doença é *Alternaria dauci* (Kuehn) Groves & Skolko.

É uma doença que pode causar prejuízos severos à parte aérea da planta. Em condições de umidade elevada, o desenvolvimento epidêmico da doença pode ser tão rápido, que em pouco tempo, o campo pode se apresentar como se tivesse ocorrido uma queima por geada.

Um bom controle da queima de alternaria tem sido obtido mediante a pulverização das plantas com fungicidas cúpricos, Maneb, Zineb, além de outros orgânicos.

b) QUEIMA DE CERCOSPORA - *Cercospora carotae* (Pass) Solheim.

É uma das doenças mais importantes que afetam a folhagem da cenoura. Em condições favoráveis à doença, pode ocorrer a confluência das manchas, ocasionando a destruição de grande parte do limbo foliar.

Controle: As mesmas usadas para alternaria.

c) PODRIDÃO MOLE - *Erwinia carotovora* (Jones) Holland.

É uma doença bacteriana que, em condições favoráveis, pode causar prejuízos elevados ao produtor, após a colheita, durante o transporte, armazenamento e exposição do produto à venda (GALLI, 1980).

2.6.3 Melancia, Melão e Pepino

a) ANTRACNOSE - *Colletotrichum gloesporioides f. sp. cucurbitae* (Berk et Mont) Menten et Kimati.

A antracnose é uma das mais sérias doenças de cucurbitácea, ocorrendo com bastante frequência e elevada severidade, principalmente nas culturas de melancia, melão, pepino e chuchu.

Os prejuízos que causa são de dois tipos: afeta as folhas, causando defoliação precoce, com perda de vitalidade, ou mesmo, morte da planta, com reflexos diretos na produção, bem como, afeta frutos em trânsito, após a colheita, inutilizando-os para consumo.

Controle: Recomenda-se as seguintes medidas de controle:

- Rotação de culturas por 2 a 3 anos;
- Destruição dos restos de cultura;
- Utilização de sementes sadias;
- Pulverizações com fungicidas sistêmicos do grupo dos benzimidazóis (Benomyl, Tiofanato, Metílico, etc.).

b) OÍDIO - *Erysiphe cichoracearum* De Candolle.

Também conhecida por cinza, é uma doença cosmopolita, ocorrendo com grande frequência nas culturas de cucurbitáceas.

Em ataques severos, as folhas e ramos jovens podem ser mortos. Os frutos jovens, quando atacados, são ligeiramente deformados.

Controle: A doença é facilmente controlável através da pulverização com fungicidas à base de enxofre. As pulverizações devem ser espaçadas de 7 a 15 dias, dependendo das condições ambientais, e a página inferior das folhas devem ser visadas. Um cuidado a ser tomado é quanto ao grau de fitotoxidez do fungicida, que é maior em pepino e melão.

c) MÍLDIO - *Pseudoperonospora cubensis* (Berk et Curtis) Rostowzew.

A alta incidência da doença resulta em defolhação precoce, e, conseqüentemente, crescimento retardado da planta afetada.

Controle: Época de plantio, evitando épocas de neblina e temperaturas favoráveis a doença;

Escolha do local, evitando-se baixas sujeitas ao acúmulo de ar frio e mal ventilado;

Espaçamento mais amplo possível;

Pulverizações com fungicidas à base, Maneb, Zineb ou Ferban. As pulverizações devem ser repetidas de 1 a 2 vezes por semana (GALLI, 1980).

2.6.4 Morangueiro

a) MANCHA DE MICOSFERELA - *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) LIND.

Esta doença ocorre em todas as regiões onde se cultiva o morangueiro. No Brasil, foi a primeira doença dessa cultura a ser constatada, apesar do que nada se sabe sobre os prejuízos por elas causados. Em outros países, encontram-se relatos de prejuízos da ordem de 10 a 100%, dependendo das condições.

Controle: As medidas de controle se baseiam no uso de variedades resistentes e na aplicação de fungicidas, tais como: Benomyl, Carbendazin, Maneb, Sulfato de cobre, Tiofanato metílico, etc.

b) MANCHA DE DIPLOCARPON - *Diplocarpon earliana* (Ell & Ev)

Wolf.

As manchas já desenvolvidas dessa doença apresentam-se bem distintas, com formas irregulares e homogeneamente coloridas de púrpura, sem apresentar centro cinza.

A doença pode ocorrer também nos pecíolos, pedúnculos, cálices florais e estolões.

As medidas de controle são as mesmas recomendadas para o controle de *Mycosphaerella*.

c) ANTRACNOSE - *Colletotrichum fragariae* Brooks.

Os prejuízos causados pela doença se traduzem, de um lado, por perda de frutos afetados e, de outro, por morte das plantas.

Controle: A base de fungicidas, carbamatos, cúpricos e sistêmicos (GALLI, 1980).

2.6.5 Pimentão

a) MANCHA BACTERIANA - *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge)

Dows.

É praticamente cosmopolita e nas nossas condições constitui-se na principal doença bacteriana do pimentão.

Prejuízos: Provocam nos frutos lesões iniciais esbranquiçadas, deprimidas, irregulares, com bordas irregulares e com halo pardo escuro.

Controle:- Rotação de cultura por 2 ou 3 anos;

- Isolamento da cultura de outras solanácea;
- Tratamento de semente;
- Utilização de algumas linhagens com certa resistência.

b) MURCHA BACTERIANA - *Pseudomonas solanacearum* (Smith)

Dows.

Os sintomas apresentados por estas plantas se limitam à podridão de raízes e escurecimento dos vasos da parte subterrânea.

O controle ideal seria o uso de variedades resistentes.

c) ANTRACNOSE - *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz)

Seus danos podem atingir 100% dos frutos nas culturas de jiló, pimentão e berinjela, desde que não sejam bem pulverizadas.

Controle:- Plantio em área arejada;

- Rotação de cultura;
- Destruição dos restos de cultura;
- Uso de sementes sadias;

Tratamento Químico: A base de Benomyl, Tiofanato metílico e ditiocarbamatos (GALLI, 1980).

2.6.6 Pessegueiro

a) PODRIDÃO PARDA - *Monilinia fructicola* Honey (*Monilia fructicola*).

Esta é uma doença dissiminada por todas as regiões de clima temperado do mundo, onde se cultiva o pessegueiro e outras rosáceas.

Nas nossas condições é considerada como de importância econômica muito grande para a cultura do pessegueiro, sendo responsável pela destruição de quantidade considerável de frutos maduros, tanto na árvore como também durante a comercialização do produto.

Controle:

- Emprego de variedades resistentes;
- O bom manuseio dos frutos, evitando ferimentos;
- Pulverizações com enxofre coloidal, captan ou ferban, além de outros.

b) SARNA DO PESSEGUEIRO - *Cladosporium carpophyllum* Thum

A sarna é, talvez, a doença mais importante que incide sobre o pessegueiro, causando, todos os anos, grandes prejuízos, segundo a ocorrência de condições ambientais favoráveis ao fungo, agente causal, durante o desenvolvimento dos frutos. Por esse motivo, fruto com mais de 10-15 manchas de sarna na sua superfície, são rejeitadas, pois de outro modo, iriam contribuir para a má apresentação do produto industrializado.

Controle: Recomenda-se o tratamento de inverno, nos moldes do recomendado para o controle da podridão parda, e uma aplicação fungicida, à base de calda sulfo-cálcica ou captan feita 20 a 30 dias após a queda das flores (GALLI, 1980).

2.6.7 Batata

A batata está sujeita a muitas doenças, individual ou coletivamente, as quais são responsáveis por perdas econômicas elevadas.

As diversas doenças podem se enquadradas em dois grupos distintos:

- Doenças parasíticas;
- Doenças não-parasíticas.

As primeiras são ocasionadas por vírus (enrolamento), fungos (requeima) e bactérias (murchadeira). As segundas são ocasionadas por distúrbios fisiológicos (manchas ferruginosas).

As medidas corretas de controle dependem de um diagnóstico apurado da doença. Quando for recomendado uma pulverização, o produtor deve saber que o tratamento não cura as plantas infeccionadas, mas somente evita a disseminação da doença para outras ainda sadias. Se um ataque de uma doença qualquer, como a requeima, é esperado, recomenda-se iniciar o tratamento antes que a doença apareça.

São consideradas como as principais doenças da batata as seguintes:

a) DOENÇAS DEVIDO A VÍRUS:

a.1) Enrolamento das folhas: O enrolamento das folhas da batata é transmitido a planta através do vetor *Myzus persicae*, sendo o afídio ou pulgão o mais importante.

a.2) Risca ou Necrose Linear: Esta doença é provocada pelo vírus "y" disseminado por afídeos e é responsável pela necrose e morte das folhas inferiores, que ficam dependuradas pela haste, enquanto as da parte superior se apresentam enrugadas e com mosaico.

O batatal é atacado por dois grupos principais de estirpes de vírus "y", um o comum e outro que causa a necrose das nervuras das folhas.

A infecção pode-se dar por afídeos ou pulgões, ou então por contato.

a.3) Mosaico rugoso ou Crespeira: Resulta da infecção combinada dos vírus "X" e "Y", sendo que as plantas portadoras do mosaico rugoso, provenientes de tubérculos infectados, apresentam as folhas superiores bem encrespadas, com manchas claras, fracas, morrendo prematuramente.

a.4) Necrose do Topo: A doença manifesta-se pelo aparecimento de pintas ou anéis necróticos, muitas vezes concêntricos, nas folhas de meio desenvolvimento.

As plantas infectadas produzem pouco e os tubérculos podem apresentar manchas externas e internas, de cor ferruginosa, às vezes do tipo de esferas concêntricas.

a.5) Mosaico Leve: Ocasionado pelas infecções do vírus "X", transmitido por afídeos ou por meios mecânicos.

As infecções de mosaico leve ocasionam perdas de 10-12% na produção de tubérculos.

b) DOENÇAS DEVIDO À BACTÉRIAS E FUNGOS:

b.1) Murcha Bacteriana: A murcha bacteriana se sobressai entre as doenças provocadas por bactérias, ocasionando os maiores problemas aos produtores de batata em todo o Brasil.

Toda a parte aérea da planta, murcha e morre. A causa da morte da planta atacada pela bactéria *Pseudomonas solanacearum* é a interrupção do suprimento de água à planta, pela obstrução dos vasos.

b.2) Canela preta: A canela preta é uma doença bacteriana da batata, que vem aumentando ano a ano, a área de infecção no Brasil, devido ao uso de sementes não certificadas ou plantio seguido de batata, no mesmo terreno, durante anos.

b.3) Podridão mole: Causadas por bactérias, que penetram no interior dos tubérculos através de ferimentos, lesões ou lenticelas, onde rapidamente se desenvolvem, quando os tubérculos são armazenados em condições anormais de temperatura e umidade.

b.4) Sarna comum: Causada pelo *Streptomyces scabies*, que provoca na superfície do tubérculo uma série de depressões e elevações na película, quando o mesmo ainda se encontra em desenvolvimento no solo.

b.5) Sarna prateada: Causado pela bactéria *Spondylocladium atrovirens*, a película da batata possui uma coloração prateada brilhante.

É uma doença cosmopolita e de muita importância econômica.

b.6) Risotoniose ou Sarna preta: Também conhecida como **crosta preta** é causada pelo fungo *Rhizoctonia solani*. A maneira mais prática de controlar a doença é proceder a desinfecção dos tubérculos, por imersão de fungicidas.

b.7) Podridão seca: Uma série de espécies de fungos, do gênero *Fusarium*, são responsáveis pela podridão seca dos tubérculos de batata.

b.8) Nematóides de Galhas: Causados pelo gênero *Meloidogyne spp.* Causam galhas nas raízes e lesões nos tubérculos, produzindo prejuízos elevados, principalmente nas culturas realizadas nos terrenos arenosos e durante o período chuvoso e quente do ano (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1982, p.18-26).

2.7 - RELAÇÃO DOS AGROTÓXICOS QUE MAIS CAUSARAM INTOXICAÇÕES AGUDAS NO ESTADO DO PARANÁ.

A tabela 1 mostra um levantamento dos agrotóxicos que mais causaram intoxicações agudas no estado do Paraná no período de 1982 a 1991.

TABELA 1-Agrotóxicos que mais causaram intoxicações agudas no Paraná.

1982	1983	1984	1985	1986
FURADAN 174	ENDREX20 206	FOLIDOL 209	FOLIDOL 114	FOLIDOL 79
ENDREX 145	AZODRIN 201	AZODRIN 205	NUVACRON 102	NUVACRON 53
AZODRIN 133	FOLIDOL 191	NUVACRON 154	AZODRIN 89	FURADAN 51
FOLIDOL 125	NUVACRON 186	METASYSTOX 144	METASYSTOX 72	METASYSTOX 42
DISYSTON 122	METASYSTOX 135	BIDRIN 87	CURACRON 47	AZODRIN 40
NUVACRON 119	FRUMIN 79	ENDREX20 76	THIODAN 41	THIODAN 36
METASYSTOX 81	PARATION 73	THIODAN 74	TAMARON 40	LORSBAN 25
PARATION 55	FURADAN 60	PARATION 73	LORSBAN 25	CURACRON 22
FRUMIN 45	BIDRIN 44	FURADAN 64	PARATION 19	RHODIAURAN 17
BIDRIN 35	FOSTION 44	DECIS 56	FURADAN 18	PCNB 17
ENDRIN 20	ENDRIN20 34	PERFECTION 52	DISYSTON 18	TAMARON 15
FOSTIN 21	THIODAN 34	TAMARON 48	TRIFURALINA 17	TRIFURALINA 14
TEMIK 21	ALDRIN 29	ALDRIN 45	DICORAL 17	ALDRIN 14
DECIS 20	PERFECTION 29	FRUMIN 40	FRUMIN 17	GUSATHION 13
THIODAN 18	LORSBAN 29	TRIFURALINA 38	DECIS 16	GRAMOXONE 09
ALDRIN 17	DECIS 27	DICAROL 38	ALDRIN 15	DECIS 15
TAMARON 14	EKADRIN 25	LORSBAN 37	BIDRIN 15	ROAUNDUP 07
BHC 14	CURACRON 25	CURACRON 37	ENDREX20 12	DITHANE 07
PERFECTION 13	TEMIK 24	TEMIK 35	GRAMOXONE 11	MANZAT 06
RHODIATOX 12	BHC 22	EKATIN 33	EKATIN 33	RHODIATOX 06
EKADRIN 12	TRIFURALINA 19	FOSTIN 27	RHODIATOX 09	FOSTION 05
CURACRON 12	TAMARON 16	DISYSTON 26	PERFECTION 09	BIDRIN 05
GRAMOXONE 11	GRAMOXONE 16	GRAMOXONE 26	HOSTATION 08	BAYLETON 05

continua...

...continuação

1987	1988	1989	1990	1991
FOLIDOL 54	FOLIDOL 31	AZODRIN 68	FOLIDOL 93	FOLIDOL 80
AZODRIN 40	AZODRIN 31	FOLIDOL 38	AZODRIN 61	AZODRIN 46
NUVACRON 31	ORGANOFOSF. 27	LANNATE 19	ORGANOFOSF. 55	ORGANOFOSF. 34
THIODAN 29	TORDON 12	METASYSTOX 19	NUVACRON 46	NUVACRON 30
ORGANOFOSF. 27	LANNATE 10	ORGANOFOSF. 18	THIODAN 22	THIODAN 24
METASYSTOX 24	CURACRON 10	NUVACRON 10	TORDON 19	CURACRON 17
DECAROL 19	THIODAN 09	TORDON 10	CURACRON 17	DECIS 14
LANNATE 18	DECIS 06	LORSBAN 07	ROAUNDUP 17	TORDON 12
CURACRON 13	LORSBAN 05	GRAMOXONE 07	DECIS 16	METASYSTOX 12
FRUMIN 12	NUVACRON 05	THIODAN 07	METASYSTOX 15	LORSBAN 10
DECIS 11	DDT 04	TRIFURALINA 06	LORSBAN 14	ROAUNDUP 10
LORSBAN 09	TORDON 04	CURACRON 06	LANNATE 12	PARATION 09
EKATIN 09	GRAMOXONE 03	DECIS 05	GRAMOXONE 11	LANNATE 09
BAYLETON 06	METASYSTOX 03	MANZAT 05	MANZAT 10	POLYTRIN 07
FURADAN 06	ORGANOCORADO 03	GRANUTOX 05	TRIFURALINA 09	GRAMOXONE 05
GRAMOXONE 06	DICAROL 03	CARBAMATO 05	MAZATION 09	FURADAN 05
ENDOSULFAN 06	ROAUNDUP 02	ALDRIN 05	FURADAN 08	BAYSISTON 05
TRIFURALINA 04	SOLVIREX 02	TORDON 04	BAYSISTON 06	TRIFURALINA 04
EKATIN 03	V46 D FLUID 02	MALATION 03	POLYTRIN 06	TORDON 04
CAPTAN 02	GUSATHION 01	ENDOSULFAN 3	HERBIMIX 06	MALATION 03
FOLITHION 02	ALDRIN 01	ORGANOCORADO 03	GRANUTOX 05	PHOSDRIN 03
POLYTRIN 02	POAST 01	DITHANE 02	EKADEIN 05	POAST 03
ALDRIN 02	EKATIN 01	POLYTRIN 02	FRUMIN 04	

FONTE: SUPERINTENDÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE, 1992

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ESTRUTURA DO MONITORAMENTO

Foram pesquisadas 174 amostras de produtos hortícolas em 5 regiões do estado do Paraná e em 9 culturas de expressão no hábito alimentar da população, realizado em conjunto pelas Secretarias de Estado da Saúde, da Agricultura, EMATER e CEASAS.. Este trabalho foi realizado com o objetivo de cumprir a lei estadual de Agrotóxicos que prevê o monitoramento de resíduos de pesticidas em alimentos, tanto os produzidos no estado como os provenientes de outros estados.

Das 174 análises tomadas para este trabalho de monitoramento, 131 foram coletadas em Curitiba, 15 em Cascavel, 15 em Londrina, 10 em Maringá e 03 em Fóz do Iguaçu. Todas as amostras foram coletadas nas CEASAS, no período de março a novembro de 1993.

As culturas monitoradas foram: Cenoura, tomate, batata, melancia, morango, melão, pimentão, pepino e pêssego.

Foram monitorados também os seguintes princípios ativos: Aldicarb, metalaxil, maneb, mancozeb, carbaril, cabofuran, clorotalonil, tiofanato metílico, dicofol, metamidofós, cartap, deltametrina e mercúrio.

3.2 NÚMERO DE COLETA DE AMOSTRAS POR REGIÃO

A Tabela 2 mostra o número de amostras coletadas para cada cultura nas 5 regiões monitoradas do estado do Paraná

TABELA 2 - Número de coleta de amostras por região

Produtos	CURITIBA	CASCADEL	LONDRINA	MARINGÁ	FÓZ	Total
Tomate	31	05	03	02	01	42
Pepino	14	05	05	04	-	28
Batata	35	-	-	-	-	35
Cenoura	17	04	04	04	01	30
Pimentão	10	01	03	-	01	15
Melão	02	-	-	-	-	02
Melancia	09	-	-	-	-	09
Morango	10	-	-	-	-	10
Pêssego	03	-	-	-	-	03
Total	131	15	15	10	03	174

FONTE: SESA, 1994

3.3 PARÂMETROS UTILIZADOS PARA O MONITORAMENTO

Na elaboração do monitoramento foram seguidos alguns parâmetros básicos, os quais permitiram a escolha dos princípios ativos pesquisados, bem como, as culturas a serem monitoradas. Os principais parâmetros observados neste trabalho foram;

- A As regiões e as culturas a serem monitoradas;
- B. Os locais para a coleta das amostras a serem pesquisadas;

- C. Os agrotóxicos mais comercializados nas regiões a serem monitoradas;
- D. As toxicidades dos produtos usados;
- E. Os tratos culturais empregados pelos produtores das regiões envolvidas;
- F. Localização da propriedade em relação a rios, criações, vizinhos, etc.;
- G. Algumas informações básicas do produtor:
- Educação e hábitos do produtor;
 - Preferência na escolha do agrotóxico;
 - Área plantada;
 - Quantidade comercializada.
- H. Denúncias de irregularidades na comercialização e na aplicação de agrotóxicos (BUCHEL, 1983).

3.4 PRINCÍPIOS ATIVOS PESQUISADOS

3.4.1 Aldicarb

a) MÉTODO RECOMENDADO: Cromatografia a líquido por padronização externa.

b) IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nome comum: Aldicarb

Nome comercial: TEMIK

Grupo químico: Carbamato

Classe: Inseticida

Modo de Ação: Sistêmico, contato

c.) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Nome Químico (IUPAC) : 2-metil-2-(metílico) propionaldeído ; o-metilcarbamoiloxina.

Fórmula bruta: $C_7H_{14}N_2O_2S$

Massa molecular : 190,3

Estabilidade:

Calor: Decompõe-se acima de 100°C

Luz: estável

Umidade: hidrolisa-se em presença de umidade

Ácidos: estável em meios ligeiramente ácidos

Alcalis: hidrolisa-se em meio fortemente alcalino

Corrosividade: Não corrosivo.

d.) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Estado físico: sólido

Cor: incolor

Odor: mercaptanas

Ponto de fusão: 98 a 100°C

Solubilidade nos solventes mais comuns:

Água a 25°C, 6g/L

Solúvel na maioria dos solventes orgânicos

Inflamabilidade: Não inflamável

e) DADOS TOXICOLÓGICOS:

DL₅₀ oral (ratos) : 0,9 mg/Kg

DL₅₀ dermal (coelhos) : maior que 5,0 mg/Kg

Classe toxicológica : I - extremamente tóxico

Grupo químico : carbamato

f) INDICADOS NAS CULTURAS:

Algodão, café, feijão, banana, citros, batata e tomate (BRASIL, 1987; BRASIL, 1988).

3.4.2 Carbaril

a) MÉTODO RECOMENDADO: Cromatografia a líquido por padrão externo.

b) IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nome comum: Carbaril

Nome comercial: Sevin

Grupo Químico: carbamato

Classe: inseticida

Modo de Ação: inseticida de contato e ingestão

Poder residual: 1 a 3 semanas

c) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Nome químico (IUPAC) : 1-naftil-metil-carbamato

Fórmula bruta: $C_{12}H_{11}NO_2$

Massa molecular : 201,22

Teor de água: inferior a 0,5% (m/m)

Estabilidade:

Calor : estável até 70°C

Luz : estável

Umidade : estável

Ácidos : estável em meio ligeiramente ácido

Alcalis : instável

Corrosividade: Não corrosivo.

d) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Estado físico: sólido

Cor: branca

Odor: característico

Ponto de fusão: 142 - 143°C

Solubilidade nos solventes mais comuns:

Água a 30°C : 120 mg/L

Acetona : 20 a 30% (m/m)

Álcool e xileno : maior que 10% (m/m)

Inflamabilidade : não inflamável

e) DADOS TOXICOLÓGICOS:

DL₅₀ oral (ratos) : 307 - 986 mg/Kg.

DL₅₀ dermal (coelhos) : maior que 759 mg/Kg.

Classe toxicológica : II - Altamente tóxica.

f) INDICADO NAS CULTURAS:

Algodão, amendoim, arroz, cana-de-açúcar, feijão, milho, mandioca, soja, trigo, abacaxi, citrus, maçãs, pêssego, batata, couve, ervilha, repolho, tomate, cenoura, pastagem, melancia, alface, abóbora, pimentão, pepino, etc (BRASIL, 1987; BRASIL, 1988).

3.4.3 Carbofuran

a) MÉTODO RECOMENDADO: Cromatografia em fase gasosa por padronização externa.

b) IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nome comum: Carbofuran

Nome comercial: Carbofuran, Furadan, Curatter.

Grupo químico: Carbamatos

Classe : Acaricida, Inseticida, Nematicida.

Modo de Ação: Sistêmico de largo espectro, seu modo de ação é por contato e ingestão.

Poder residual: longo poder residual.

c) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Nome Químico (IUPAC) : 2,3-dihidro-2,2-dimetil-benzofuran-7-il metilcarbamato.

Fórmula bruta : $C_{12}H_{15}NO_3$

Massa molecular : 221,26

Estabilidade:

Calor : Decompõe-se a temperaturas superiores a 130°C

Luz : estável

Umidade : estável

Ácidos : estável sob condições medianamente ácidas.

Álealis : instável

Corrosividade : não é corrosivo.

d) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Estado físico : sólido

Cor : branca

Odor : levemente fenólico.

Ponto de fusão : 150 - 152°C

Solubilidade nos solventes mais comuns:

Água a 25°C : 700 ppm

Etanol : 4 g/100 ml

Éter : 1 g/100 ml

Inflamabilidade : não é inflamável.

e) DADOS TOXICOLÓGICOS:

DL₅₀ oral (ratos) : 8 - 14 mg/Kg.

DL₅₀ dermal (coelhos) : 10.200 mg/Kg.

Classe toxicológica do produto técnico : I - Extremamente tóxico

f) INDICADO PARA AS CULTURAS:

Melancia, banana, semente, algodão, tomate, cenoura, semente de arroz, semente de feijão, semente de milho (BRASIL, 1987; BRASIL, 1988).

3.4.4 Clorotalonil

a.) MÉTODO RECOMENDADO: Cromatografia em fase gasosa por padronização externa.

b) IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nome comum : Clorotalonil

Nome comercial : Bravo, Daconil

Grupo Químico : derivado da ftalonitrila.

Classe : Fungicida

Modo de ação : contato.

c) CARACTERÍSTICAS QUÍMICA:

Nome Químico (IUPAC) : Tetra-cloro-isoftalonitrila.

Fórmula bruta : $C_8Cl_4N_2$

Massa molecular : 265,9

Teor de água : 0,01%

Estabilidade:

Calor : estável a temperatura ambiente.

Luz : estável

Umidade : estável

Ácidos : estável

Álcalis : estável

Corrosividade : não é corrosivo.

d) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Estado físico : sólido

Cor : acinzentada

Odor : levemente acre

Ponto de fusão : 243°C

Solubilidade nos solventes mais comuns:

Água a 25°C : praticamente insolúvel (0,6 ppm)

Acetona : 20 g/Kg.

Xileno : 80 g/Kg.

Inflamabilidade : não é inflamável

e) DADOS TOXICOLÓGICOS:

DL₅₀ oral (ratos) : maior que 10.000 mg/Kg.

DL₅₀ dermal (coelho) : maior que 10.000 mg/Kg.

Classe toxicológica : III - Medianamente tóxico.

f) INDICADO PARA AS CULTURAS:

Amendoim, feijão, trigo, citros, melão, melancia, uva, batata, cenoura, pimentão, pepino, tomate, ornamentais (BRASIL, 1987; BRASIL, 1988).

3.4.5 Cartap

a) MÉTODO RECOMENDADO: Espectrofotometria de Ultravioleta.

b) IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nome comum: Cartap.

Nome comercial : Cartap, Padan, Patap, Thiobel, Sanvex.

Grupo químico : Tiocarbamato.

Classe : Inseticida

Modo de ação : contato.

c) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Nome Químico (IUPAC) : cloridrato de s,s-(2-dimetil-aminotrimetileno) bis(tiocabamato).

Fórmula bruta : $C_7H_{16}ClN_3O_2S_2$

Massa molecular : 273,8

Estabilidade:

Calor : instável

Luz : estável

Umidade : instável

Ácidos : estável

Alcalis : instável em solução neutra ou alcalina.

Corrosividade: Não corrosivo

d) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Estado físico : sólido

Cor : branca

Odor : característico

Ponto de fusão : 179 - 181°C

Solubilidade no solventes mais comuns:

Água a 25°C : 200 g/L.

Etanol : pouco solúvel

Metanol : pouco solúvel

Inflamabilidade : não inflamável

e) DADOS TOXICOLÓGICOS:

DL₅₀ oral (ratos) : 325 - 345 mg/Kg.

DL₅₀ dermal (camundongos) : maior que 1.000 mg/Kg.

f) CLASSE TOXICOLÓGICA: II - altamente tóxico.**g) CULTURAS RECOMENDADAS:**

Algodão, girassol, trigo, maracujá, batata, couve, tomate (BRASIL, 1987; BRASIL, 1988).

3.4.6 Deltrametrina

a) MÉTODO RECOMENDADO: Cromatografia líquida por padronização externa.

b) IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nome comum : Deltametrina

Nome comercial : Decis, K-Otrine, Butox, K-Obiol.

Grupo químico : Piretróide

Classe : Inseticida

Modo de ação : contato e ingestão

c) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Nome químico (IUPAC) : (s)- α -ciano-3-fenoxibenzil(1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetil-ciclopropanocarboxilato.

Fórmula bruta : $C_{22}H_{19}Br_2NO_3$

Massa molecular : 505,21

Estabilidade :

Calor : estável em condições normais de armazenamento.

Luz : Instável a radiações ultravioletas e a luz solar.

Umidade : estável

Ácidos : estável em acidez média.

Alcalis : Instável em alcalinidade média.

Corrosividade : não corrosivo.

d) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Estado físico : sólido

Cor : Incolor

Odor : característico

Ponto de fusão : 98 - 101°C

Solubilidade nos solventes mais comuns:

Água a 20°C : menor que 0,002 mg/L.

Acetona : 500 g/L.

Ciclohexanona : 750 g/L.

Inflamabilidade : Não inflamável.

e) DADOS TOXICOLÓGICOS:

DL₅₀ oral (ratos) : 128 mg/Kg.

DL₅₀ dermal (coelhos) : maior que 2.000 mg/Kg.

Classe toxicológica : III - Medianamente tóxico.

f) INDICADO NAS CULTURAS:

Algodão, soja, trigo, seringueira, sorgo, melão, maçã, laranja, pêssego, alho, batata, berinjela, brócolos, couve, cebola, pimentão, pepino, tomate, ornamentais (BRASIL, 1987; BRASIL, 1988).

3.4.7 Dicofol

a) MÉTODO RECOMENDADO: Cromatografia em fase gasosa por padronização externa.

b) IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nome comum : Dicofol

Nome comercial : Kelthane, Acarin, Acarinfor, Acrane.

Grupo Químico : Organoclorados.

Classe : Acaricida.

Poder residual : Longo poder residual, podendo permanecer seus traços por um ano ou mais.

c) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Nome químico (IUPAC) : 2,2,2-tricloro-1,1-bis(4-clorofenil) etanol.

Fórmula bruta : $C_{14}H_9Cl_5O$

Massa molecular : 370,5

Teor de água : não mais que 0,5%

Estabilidade :

Calor : estável em condições normais de armazenamento.

Luz : estável quando mantido em sua embalagem original.

Unidade : moderadamente estável.

Álcalis : instável

Corrosividade : levemente corrosivo aos metais.

d) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Estado físico : cera sólida, concentrado emulsionável.

Cor : vermelho marrom

Odor : característico

Ponto de fusão : acima de 52°C

Solubilidade nos solventes mais comuns :

Água : praticamente insolúvel

Acetona : pouco solúvel

Solúvel na maioria dos solventes alifáticos e aromáticos.

Inflamabilidade : Não é inflamável.

e) DADOS TOXICOLÓGICOS:

DL₅₀ oral (ratos) : 684 - 809 mg/Kg.

DL₅₀ dermal (coelhos) : 2.100 mg/Kg.

Classe toxicológica : II - Altamente tóxico.

f) INDICADO NAS CULTURAS:

Algodão (14 dias) e Citrus (14 dias) (BRASIL, 1987; BRASIL, 1988).

3.4.8 Maneb

a) MÉTODO RECOMENDADO: Evolução do CS₂

b) IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nome comum : Maneb

nome comercial : Manzate, Dithane

Grupo : Carbamato

Classe : Fungicida

Modo de ação : contato

c) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Nome químico (IUPAC) : manganês-etileno-bis-(ditiocarbamato)-(polimérico).

Fórmula bruta : (C₄H₆MnN₂S₄)_x

Massa molecular : (265,3)_x

Estabilidade :

Calor : instável

Luz : instável

Umidade : instável

Ácidos : instável

Álcalis : estável

Corrosividade : não corrosivo

d) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Estado físico : sólido

Cor : amarelo cristalino

Odor : inodoro

Ponto de fusão : decompõe-se antes de fundir.

Solubilidade nos solventes mais comuns :

Levemente solúvel em água

Insolúvel em compostos orgânicos comuns

Inflamabilidade : não inflamável

e) DADOS TOXICOLÓGICOS:

DL₅₀ oral (ratos machos) : 6.750 mg/Kg.

DL₅₀ dermal (ratos) : maior que 5.000 mg/Kg.

Classe toxicológica : II - Altamente tóxico.

f) INDICADO NAS CULTURAS:

Amendoim, cevada, feijão, trigo, mamão, melão, melancia, pêssego, uva, alface, abóbora, batata, cebola, tomate, ornamentais, cenoura e pepino (BRASIL, 1987; BRASIL, 1988).

3.4.9 Mancozeb

a) MÉTODO RECOMENDADO: Evolução do CS₂.

b) IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nome comum : Mancozeb

Nome comercial : Dithane M-45, Manzate, Sandozebe, Nemispor.

Grupo químico : Ditiocarbamato

Classe : Fungicida.

Modo de ação : contato

c) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Nome químico (IUPAC) : Etilenobis (ditiocarbamato) de Manganês e Ions Zinco.

Fórmula bruta : $[C_4H_6N_2S_4Mn]_x [Zn]_y$

Massa molecular : $(265,30)_x (65,37)_y$

Estabilidade :

Calor : decompõe-se lentamente

Luz : estável em condições normais de armazenamento.

Umidade : instável

Ácidos : instável

Álcalis : estável

Corrosividade : não corrosivo, quando isento de água.

d) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Estado físico : sólido

Cor : pardo-amarelo

Odor : característico

Ponto de fusão : decompõe-se antes de fundir a 192 - 194°C.

Solubilidade nos solventes mais comuns :

Água : praticamente insolúvel

Solventes orgânicos : praticamente insolúvel

Inflamabilidade : não inflamável

e) DADOS TOXICOLÓGICOS:

DL₅₀ oral (ratos) : maior que 8.000 mg/kg.

DL₅₀ dermal (ratos) : maior que 10.000 mg/Kg.

Classe toxicológica : III - Medianamente tóxico.

f) INDICADO NAS CULTURAS:

Amendoim, arroz, café, cevada, feijão, fumo, trigo, abacate, ameixa, banana, citrus, cacau, caqui, damasco, figo, goiaba, manga, maçã, mamão, morango, melão, melancia, pêssigo, alface, alho, abóbora, cenoura, beterraba, couve, tomate, outras (BRASIL, 1987; BRASIL, 1988).

3.4.10 Metamidofós

a) MÉTODO RECOMENDADO: Cromatografia líquida por padronização externa.

b) IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nome comum : Metamidofós

Nome comercial : Tamaron

Grupo químico : Organofosforados

Classe : Inseticida e acaricida

Poder residual : 21 dias

Modo de ação : contato e sistêmico

c) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Nome químico (IUPAC) : O,S-dimetil-fosforamidotioato

Fórmula bruta : C₂H₈NO₂PS

Massa molecular : 141,1

Estabilidade :

Calor : estável a temperatura ambiente

Luz : estável em condições normais de armazenamento

Umidade : estável em condições normais de armazenamento.

Ácidos : decompõe-se a 40°C, pH 2 em 140 horas.

Alcalis : decompõe-se a 37°C, pH 9 em 120 horas.

Corrosividade : corrosivo ao aço doce, cobre e suas ligas.

d) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Estado físico : líquido viscoso, podendo cristalizar a baixa temperatura

Cor : amarelada

Odor : característico

Ponto de fusão : 44,5°C (densidade a 44,5°C = 1,31 g/cm³)

Solubilidade nos solventes mais comuns:

Água a 20°C : maior que 2 Kg/L.

Benzeno a 20°C : menor que 100 g/L.

Clorofórmio a 20°C : 20 a 25 g/L.

Inflamabilidade : não inflamável.

e) DADOS TOXICOLÓGICOS:

DL₅₀ oral (ratos) : 30 mg/Kg.

DL₅₀ dermal (ratos) : 50 -100 mg/Kg.

Classe toxicológica do produto : 1 - Extremamente tóxico.

Grupo químico : organofosforados

f) INDICADO NAS CULTURAS:

Algodão, amendoim, feijão, fumo, soja, batata, couve, pimentão, repolho, tomate (BRASIL, 1987; BRASIL, 1988).

3.4.11 Metalaxil

a) MÉTODO RECOMENDADO: Cromatografia em fase gasosa por padronização externa.

b) IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nome comum : Metalaxil

Nome comercial : Ridomil

Grupo químico : Alaninatos

Classe : Fungicida.

Modo de ação : contato

c) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Nome químico (IUPAC) : Metil N-(2-Metoxiacetil)-N-(2,6-Xilil)-DL-Alaninato.

Fórmula bruta : $C_{15}H_{21}NO_4$

Massa molecular : 279,3

Estabilidade:

Calor : estável

Luz : estável

Unidade : estável sob condições normais de armazenamento.

Ácidos : estável em meio ligeiramente ácido.

Alcalis : estável em meio ligeiramente alcalino.

Corrosividade : não é corrosivo.

d) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Estado físico : sólido

Cor : branca

Odor : característico

Ponto de fusão : 71,8 - 72,3°C (produto puro)

Solubilidade nos solventes comuns:

Água a 20°C : 71,1 g/L.

Diclorometano : 750 g/L.

Metanol : 650 g/L.

Inflamabilidade : não é inflamável.

e) DADOS TOXICOLÓGICOS:

DL₅₀ oral (ratos) : 669 mg/Kg.

DL₅₀ dermal (ratos) : maior que 3.100 mg/Kg.

Classe toxicológica do produto : III - Medianamente tóxico.

f) INDICADO NAS CULTURAS:

Tomate, batata e uva (BRASIL, 1987; BRASIL, 1988).

3.4.12 Tiofanato Metílico

a) MÉTODO RECOMENDADO: Cromatografia a líquido por padronização externa ou Espectrofotometria de Ultravioleta.

b) IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

Nome comum : Tiofanato Metílico .

Nome comercial : Cercobin, Cycosin.

Grupo químico : Benzimidazol

Classe : Fungicida

Modo de Ação : sistêmico e contato

c) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Nome químico (IUPAC) : Dimetil-4,4'-(O-Fenileno) bis(3-Tioalofanato)

Fórmula bruta : $C_{12}H_{14}N_4O_4S_2$

Massa molecular : 342,4

Estabilidade :

Calor : estável

Luz : estável

Umidade : estável

Ácidos : estável a temperatura ambiente.

Álcalis : instável a álcalis fortes.

Corrosividade : não corrosivo.

d) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Estado físico : sólido

Cor : castanho claro

Odor : característico

Ponto de fusão : 172°C (com decomposição)

Solubilidade nos solventes mais comuns:

Água a 20°C : 3,5 g/Kg

Metanol a 23°C : 29,2 g/Kg.

Acetona a 23°C : 58,1 g/Kg.

Inflamabilidade : não inflamável

e) DADOS TOXICOLÓGICOS:

DL₅₀ oral (ratos machos) : 7.500 mg/Kg.

DL₅₀ dermal (ratos) : maior que 10.000 mg/Kg.

Classe toxicológica : IV - Pouco tóxico

f) INDICADO NAS CULTURAS:

Feijão, Trigo, seringueira, banana, citrus, maçã, morango, melão, melancia, uva, abóbora, alho, berinjela, ervilha, pepino, tomate, etc (BRASIL, 1987; BRASIL, 1988).

3.5. PRINCÍPIOS ATIVOS COM SEUS RESPECTIVOS PARÂMETROS TOXICOLÓGICOS

O quadro 2 mostra os princípios ativos monitorados bem como, seus parâmetros toxicológicos.

Quadro 2 - Princípios ativos monitorados e seus parâmetros toxicológicos

Princípio Ativo	Grupo Químico	Classe	Modo de Ação	Classe Toxicológica	Culturas Indicadas	Carência	Tolerância	Método Recomendado
Aldicarb	Carbamato	Inseticida	Sistêmico Contato	I Extr. tóxica	Batata Tomate	01 dia 70 dias	1,0 ppm 0,01 ppm	Cromatografia líquida por padronização externa
Clorotalonil	Deriv. da Ftalonitrila	Fungicida	Contato	III med. tóxica	Cenoura Pimentão	07 dias 07 dias	1,0 ppm 1,0 ppm	Cromatografia gasosa por padronização externa
Carbaril	Carbamato	Inseticida	Contato Ingestão	II Alt. tóxica	Cenoura Maça Pêssego	30 dias 07 dias 07 dias	2,0 ppm 5,0 ppm 5,0 ppm	Cromatografia líquida por padronização externa
Carbofuran	Carbamato	Acaricida Inseticida Nematicida	Sistêmico de Largo espectro Contato e Ingestão	I Extr. Tóxico	Cenoura Melancia Tomate Vagem	90 dias uso proibido 30 dias uso proibido	0,5 ppm 0,1 ppm	Cromatografia gasosa por padronização externa
Dicofol	Organo-clorado	Acaricida	Contato	II Alt. tóxica	Maça Morango	uso proibido uso proibido		Cromatografia gasosa por padronização externa
Deltrametrina	Piretróide	Inseticida	Contato Ingestão	III med. tóxica	Pepino Pimentão	02 dias 02 dias	0,03 ppm 0,01 ppm	Cromatografia líquida por padronização externa
Metamidofós	Organo-fosforado	Inseticida Acaricida	Sistêmico Contato	I Extr. tóxica	Tomate	21 dias	0,3 ppm	Cromatografia líquida por padronização externa
Metalaxil	Alaninatos	Fungicida	Contato	III med. tóxica	Tomate	03 dias	0,02 ppm	Cromatografia gasosa por padronização externa
Maneb	Carbamato	Fungicida	Contato	II Alt. tóxica	Cenoura Pepino	07 dias 07 dias	7,0 ppm 0,5 ppm	Evolução do CS ₂
Mancozeb	Ditio Carbamato	Fungicida	Contato	III med. tóxica	Cenoura Pêssego Tomate	07 dias 21 dias 7 dias	0,2 ppm 1,0 ppm 1,0 ppm	Evolução do CS ₂
Cartap	Tio-Carbamato	Inseticida	Contato Ação-ovocida	II Alt. Tóxica	Batata Tomate	14 dias 14 dias	0,01 ppm 0,01 ppm	Espectrofotometria de Ultravioleta
Tiofanato Metílico	Benzimidazol	Fungicida	Contato Sistêmico	IV Pouco Tóxica	Maça Morango Pepino	14 dias 14 dias 14 dias	5,0 ppm 5,0 ppm 0,5 ppm	Cromatografia líquida ou espectrofotometria de ultravioleta
Mercuriais	Mercuriais Orgânicos	Fungicida	Contato	I Extr. tóxica	Fungicida Exclusivo para sementes			gerador de Hidretos

FONTE: BRASIL, 1987
BRASIL, 1988
SNVS, 1985

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CENOURA

Princípios ativos pesquisados :

- Clorotalonil
- Carbaril
- Mancozeb
- Maneb
- Carbofuran

Número de amostras analisadas : 30

Número de amostras com resíduos : 15

Número de amostras inferiores ao limite detectado : 15

Número de amostras com violação : 06

Resultados das análises:

Clorotalonil: Tolerância : 1,0 ppm

L.L.D. : 15 Carência : 7 dias

L.D : 0,05 ppm

Mancozeb (6 violações): Tolerância : 0,2 ppm

0,354 ppm - Curitiba Carência : 7 dias

0,565 ppm - Curitiba

0,363 ppm - Curitiba

0,347 ppm - Curitiba

0,411 ppm - Curitiba

0,365 ppm - Cascavel

Carbaril:	Tolerância : 2,0 ppm
0,6 ppm - Curitiba	Carência : 30 dias
0,02 ppm - Cascavel	
0,016 ppm - Curitiba	
0,011 ppm - Curitiba	
0,3 ppm - Maringá	
Maneb:	Tolerância : 7,0 ppm
0,371 ppm - Curitiba	Carência : 7 dias
0,492 ppm - Maringá	
0,329 ppm - Curitiba	
Mancôzeb:	Tolerância : 0,2 ppm
0,105 ppm - Cascavel	Carência : 7 dias

Discussão dos resultados:

Cinquenta por cento (50%) das amostras pesquisadas apresentaram resíduos de agrotóxicos.

Ocorreram seis violações na cultura da cenoura, ou seja, apresentaram resíduos acima do limite tolerado para esta cultura e para o princípio ativo Mancozeb.

Quinze amostras com o resultado inferior ao limite de detecção, para os princípios ativos pesquisados.

4.2 TOMATE

Foram pesquisados os seguintes princípios ativos:

- Aldicarb
- Cartap
- Carbofuran
- Carbaril
- Maneb
- Mancozeb
- Metalaxil
- Clorotalonil
- Metamidofós

Número de amostras analisadas : 42

Número de amostras com resíduo : 07

Número de amostras inferior ao limite detectado : 35

Número de amostras com violação : 02

Resultados das análises:

Metamidofós: Tolerância : 0.3 ppm

0,02 ppm - Londrina Carência : 21 dias

Mancozeb: Tolerância : 1.0 ppm

0,022 ppm - Londrina Carência : 7 dias

0,202 ppm - Curitiba

0,346 ppm - Curitiba

Cartap (2 violações): Tolerância : 0.01 ppm

0,088 ppm - Curitiba Carência : 14 dias

0,011 ppm - Curitiba

Aldicarb:	Tolerância : 0,01 ppm
0,0094 ppm - Curitiba.	Carência : 70 dias

Discussão dos resultados:

Das amostras analisadas 16,6% apresentaram resíduos de agrotóxicos.

Ocorreram duas violações em relação ao princípio ativo **Cartap**, ou seja, apresentaram resíduos acima do limite tolerado para esta cultura.

4.3 PEPINO

Foram pesquisados os seguintes princípios ativos:

- Deltametrina
- Tiofanato Metílico
- Maneb

Número de amostras analisadas : 28.

Número de amostras com resíduos : 12.

Número de amostras inferiores ao limite detectado : 16.

Número de amostras com violação : 01

Resultado das análises:

Deltametrina:	Tolerância : 0,03 ppm
0,02 ppm - Cascavel	Carência : 2 dias
0,02 ppm - Curitiba	
0,02 ppm - Curitiba	

Maneb (1 violação):

Tolerância : 0,5 ppm

0,512 ppm - Londrina

Carência : 7 dias

0,256 ppm - Maringá

0,310 ppm - Curitiba

0,242 ppm - Curitiba

0,019 ppm - Cascavel

0,427 ppm - Curitiba

0,101 ppm - Londrina

Tiofanato Metílico:

Tolerância : 0,5 ppm

0,029 ppm - Curitiba

Carência : 14 dias

0,033 ppm - Curitiba

Discussão dos resultados:

Das amostras analisadas 42,8% apresentaram resíduos de agrotóxicos.

Uma amostra, foi considerada violação, por estar acima do limite o pela legislação, para esta cultura e para o princípio ativo **Maneb**.

4.4 PIMENTÃO

Foram pesquisados os seguintes princípios ativos:

- Deltametrina

- Clorotalonil

Tiofanato Metílico:

Inferior ao limite de detecção

Discussão dos resultados:

Das amostras analisadas, 20% apresentaram resíduo de Dicofol.

Foram consideradas violações, por se tratar de um produto de uso proibido por lei para a cultura do morango (Port. n° 329, de 02/09/85 do Sr. Ministro da Agricultura).

Segundo a Portaria n°329 de 02/09/85, proíbe em todo o território nacional, a comercialização, o uso e a distribuição dos produtos agrotóxicos organoclorados.

4.6 MELANCIA

Foi pesquisado o princípio ativo **Carbofuran**.

Número de amostras analisadas : 09

Número de amostras com resíduo : 0

Número de amostras inferiores ao limite de detecção : 09

Discussão dos resultados:

O princípio ativo **Carbofuran** foi monitorado por haver denuncia de uso irregular na cultura de melancia, uma vez que o seu uso, para esta cultura, é proibido, porém nada foi encontrado.

4.7 MELÃO

Foi pesquisado o princípio ativo **Carbofuran**, cujo uso é proibido para esta cultura.

Número de amostras analisadas : 02

Número de amostras com resíduo : 0

Número de amostras inferior ao limite de detecção : 02

Discussão dos resultados:

O princípio ativo **Carbofuran** foi monitorado por haver denúncias de uso irregular na cultura de melão, uma vez que o seu uso é proibido para esta cultura, mas não foram encontrados resíduos.

4.8 PÊSSEGO

Foi pesquisado o princípio ativo **Mancozeb**.

Número de amostras analisadas : 03

Número de amostras com resíduo : 03

Número de amostras inferior ao limite de detecção : 0

Resultado das análises:

Mancozeb:

Tolerância : 1,0 ppm

0,026 ppm

Carência : 21 dias

0,022 ppm

0,023 ppm

Discussão dos resultados:

Das amostras analisadas, 100% apresentaram resíduos do fungicida **Mancozeb**, mesmo estando abaixo do limite tolerado (1,0 ppm) a frequência de ocorrência é bastante alta.

4.9 BATATA

Foram pesquisados os seguintes princípios ativos:

- Mercúrio
- Metalaxil
- Aldicarb

Número de amostras analisadas : 35

Número de amostras com resíduo : 01

Número de amostras inferior ao limite de detecção : 34

Número de amostras com violação : 01

Resultado das análises:

Metalaxil : inferior ao limite de detecção

Aldicarb : inferior ao limite de detecção

Mercúrio : 0,009 ppm (1 violação)

Uso proibido para esta cultura

Discussão dos resultados:

Apesar da frequência de detecção de resíduos ser considerada baixa (2,8%) das amostras, a gravidade está no fato do resíduo ser mercúrio (uso proibido), para esta cultura.

5 CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho permitiram tirar as seguintes conclusões:

1 - Para a cultura de cenoura, 50% das amostras pesquisadas apresentaram resíduos de agrotóxicos, sendo 6 violações (para o princípio ativo **Mancozeb**), ou seja, com resíduos acima do limite tolerado por lei;

2 - Para a cultura de tomate, 16,6% das amostras pesquisadas, apresentaram resíduos de agrotóxicos, sendo 2 violações para o princípio ativo **Cartap**, ou seja, apresentaram resíduos acima do limite tolerado para esta cultura;

3 - Para a cultura do pepino, 42,8% das amostras pesquisadas apresentaram resíduos de agrotóxicos, sendo uma violação para o princípio ativo **Maneb**, por estar acima do limite tolerado para esta cultura;

4 - Na cultura do pimentão não foram encontrados resíduos dos princípios ativos **Deltametrina** e **Clorotalonil**.

5 - Que abusos no uso irregular de agrotóxicos continuam sendo cometido, como o constatado na cultura de morango, onde foi constatado o uso de **Dicofol**, proibido, por se tratar de produto Organoclorado;

6 - Na cultura do melão e melancia não foram encontrados resíduos de **Carbofuran**;

7 - Na cultura de pêssego, 100% das amostras pesquisadas apresentaram resíduo de fungicida **Mancozeb**;

8 - Na cultura de batata, foi encontrado em uma amostra, resíduo de mercúrio, considerado violação, por ser proibido seu uso para esta finalidade;

9 - Os custos das análises de resíduos em alimentos são muito elevados, o que praticamente inviabiliza a sua execução fora de um programa de monitoramento;

10 - O monitoramento é a forma mais racional de se controlar a qualidade do alimento que chega a mesa do consumidor, pois reduz custos, através de uma pesquisa dirigida para determinados grupos de princípios ativos, cuja probabilidade de acerto é maior. Também fornece subsídios importantes à pesquisa, no sentido de se buscar novas alternativas, que ofereçam menos riscos de contaminação à população, como: controle biológico, produtos e embalagens biodegradáveis, métodos de desativação dos princípios ativos criados, etc.;

À população: no sentido de informar e orientar em relação aos perigos de se consumir alimentos contaminados, bem como, os cuidados a serem tomados, tais como:

- Lavar os alimentos antes de consumir;
- Comprar os alimentos (in natura) mais verdes possível, dando um tempo antes de consumir, para que seja observado o período de carência, ou seja, tempo necessário para que os agrotóxicos se degradem o máximo possível;
- Também procurar consumir os alimentos (in natura) sem cascas;

À assistência técnica: fornecendo dados e informações que serão transformados em novas orientações aos produtores;

À fiscalização: no sentido de punir o uso indevido e os abusos cometidos em relação a contaminações;

E por fim, em nosso país a redução dos níveis atuais de contaminação por agrotóxicos depende de reformas estruturais, no sentido da adoção de novas formas de produção agrícola e de uma nova postura do Estado em relação a um programa de monitoramento, contínuo, permanente e estendido às demais culturas.

ANEXOS

ANEXO I

CRONOGRAMA DE COLETA DE AMOSTRAS PARA ANÁLISE LABORATORIAL DE AGROTÓXICOS

Quadro 3 - Coleta de amostras para análise na região metropolitana de Curitiba

	ANO 1993												
	Jan.	Fev.	Mar	Abril	Mai	Jun.	Jul.	Ago	Set.	Out	Nov	Dez	Total
Tomate	-	-	01	01	01	02	02	03	04	03	04	01	31
Pepino	-	-	02	02	03	01	-	-	-	-	03	03	14
Pimentão	-	-	02	02	-	-	-	-	-	-	-	06	10
melancia	-	-	01	01	01	01	-	-	-	01	02	02	9
Cenoura	-	-	02	02	02	02	03	03	03	-	-	-	17
Morango	-	-	-	-	-	01	02	02	02	02	01	-	10
Melão	-	-	-	01	01	-	-	-	-	-	-	-	2
Pêssego	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	01	3
Batata	-	-	03	01	03	04	04	04	03	03	04	03	35
Total	-	-	14	16	14	11	11	12	12	9	16	16	131

FONTE: S.E.S.A. 1994

Quadro 4 - Coleta de amostras para análise na região de Cascavel

	ANO 1993												
	Jan.	Fev.	Mar	Abril	Mai	Jun.	Julh	Ago	Set.	Out	Nov	Dez	Total
Tomate	-	-	01	01	01	-	-	-	-	01	01	-	05
Pepino	-	-	01	01	01	-	-	-	-	01	01	-	05
Pimentão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	01
melancia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cenoura	-	-	01	01	-	01	-	-	-	01	-	-	04
Total	-	-	03	03	02	01	-	-	-	03	02	01	15

FONTE: S.E.S.A. 1994

Quadro 5 - Coleta de amostras para análise na região de Maringá

	ANO 1993												
	Jan.	Fev.	Mar.	Abril	Mai	Jun.	Julh	Ago	Set.	Out	Nov	Dez	Total
Tomate	-	-	-	-	01	01	-	-	-	-	-	-	02
Pepino	-	-	-	01	-	-	01	-	-	01	01	-	04
Pimentão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cenoura	-	-	-	01	-	01	01	-	-	01	-	-	04
Melão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	02	01	02	02	-	-	02	01	-	10

FONTE: S.E.S.A. 1994

Quadro 6 - Coleta de amostras para análise na região de Foz do Iguaçu

	ANO 1993												
	Jan.	Fev.	Mar.	Abril	Mai	Jun.	Julh	Ago	Set.	Out	Nov	Dez	Total
Tomate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	01
Pepino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pimentão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	01
Cenoura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	01
Melão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
melancia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	02	03

FONTE: S.E.S.A. 1994

Quadro 7 - Coleta de amostras para análise na região de Londrina

	ANO 1993												
	Jan.	Fev.	Mar.	Abril	Mai	Jun.	Julh	Ago	Set.	Out	Nov	Dez	Total
Tomate	-	-	-	01	-	01	-	-	-	01	-	-	03
Pepino	-	-	-	01	-	-	01	-	-	01	01	01	05
Pimentão	-	-	-	01	-	-	-	-	-	01	01	-	03
Cenoura	-	-	-	-	01	01	-	-	01	-	01	-	04
Melão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	03	-	02	01	-	01	03	03	01	15

FONTE: S.E.S.A. 1994

ANEXO II

LEGISLAÇÃO

1) - LEI ESTADUAL Nº 7827/83

A posição adotada pela lei Estadual nº 7827/83, de proibir o uso de agrotóxicos organoclorados em todo o território estadual, teve neste mês de setembro sua determinação referendada a nível nacional, com o sancionamento da Portaria nº 329, de 02 de setembro de 1985. Com isto, ficam preservados em todos os estados da Federação os interesses da população, do agricultor e da agricultura em geral. Segue abaixo a Portaria Ministerial na íntegra.

2) - PORTARIA Nº 329, DE 02 DE SETEMBRO DE 1985

O ministro de Estado da AGRICULTURA, no uso das atribuições que lhe confere o Capítulo VI e, especificamente, o Art. 143 do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 24.114, de 12 de abril de 1934, e considerando a necessidade de resguardar a saúde humana e animal e o meio ambiente da ação de agrotóxicos, comprovadamente de alta persistência e/ou periculosidade resolve:

1º - Proibir, em todo o território nacional, a comercialização, o uso e a distribuição dos produtos agrotóxicos organoclorados, destinados à agropecuária, dentre outros.

ALDRIN, BHC, CANFENO CLORADO (TOXAFENO), DDT, DODECACLORO, ENDRIN, HEPTACLORO, LINDANE, ENDOSULFAN, METOXICLORO, NONACLORO, PENTACLOROFENOL, DICOFOL e CLOROBENZILATO.

Parágrafo Único - constituem exceção à proibição constante deste artigo:

- a) o uso de iscas formicidas à base de Aldrin e Dodecacloro;
- b) o uso de cupinicidas à base de Aldrin para o emprego em florestamento e reflorestamento;
- c) o uso dos referidos produtos quando aplicados pelos órgãos públicos competentes, em campanhas de saúde pública de combate a vetores de agentes etiológicos de moléstias;
- d) o uso emergencial na agricultura, a critério da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária - SNAD - do Ministério da Agricultura.

Tabela 3 - Resumo da Portaria nº10 da S.N.V.S. de 08/03/85

Princípio Ativo	Produtos	Intervalo de Segurança	Máxima Permitida
Aldicarb	Batata	01 dia	1,0 ppm
	Tomate	70 dias	0,01 ppm
Carbaril	Cenoura	30 dias	2,0 ppm
	Maçã	07 dias	5,0 ppm
	Pêssego	07 dias	5,0 ppm
Carbofuran	Cenoura	90 dias	0,5 ppm
	Melancia	uso proibido	
	Tomate	30 dias	0,1 ppm
	Vagem	uso proibido	
Cartap	Batata	14 dias	0,01 ppm
	Tomate	14 dias	0,01 ppm
Clorotalonil	Cenoura	07 dias	1,0 ppm
	Pimentão	07 dias	1,0 ppm
Deltametrina	Pepino	02 dias	0,03 ppm
	Pimentão	02 dias	0,01 ppm
Dicofol	Maçã	uso proibido	
	Morango	uso proibido	
Iprodion	Batata	30 dias	0,02 ppm
	Tomate	01 dia	4,0 ppm
	Uva	14 dias	1,0 ppm
Mancozeb	Cenoura	07 dias	0,2 ppm
	Pêssego	21 dias	1,0 ppm
	Tomate	07 dias	1,0 ppm
Maneb	Cenoura	07 dias	7,0 ppm
	Pepino	07 dias	0,5 ppm
Metazil	Tomate	03 dias	0,02 ppm
Metamidofós	Tomate	21 dias	0,3 ppm
Paraquat	Batata	07 dias	0,2 ppm
Peration	Batata	15 dias	0,7 ppm
Tiofanato Metílico	Maçã	14 dias	5,0 ppm
	Morango	14 dias	5,0 ppm
	Pepino	14 dias	0,5 ppm
Triclorfen	Maçã	07 dias	2,0 ppm
	Pêssego	07 dias	0,2 ppm

FONTE: PORTARIA Nº 10 DO MS.

ANEXO III

GRÁFICO 1.1 - Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos de agrotóxicos na cultura de cenoura.

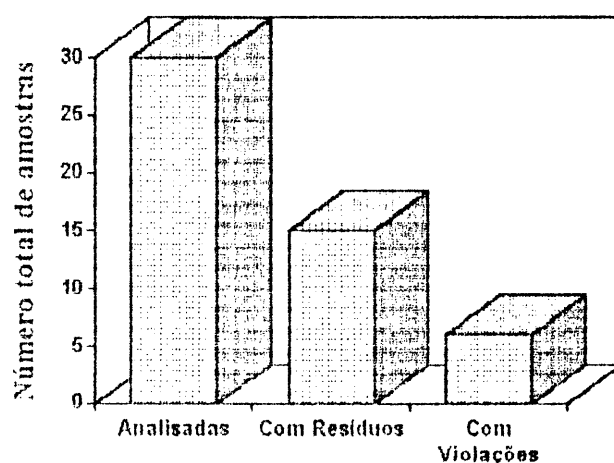


GRÁFICO 1.2 - Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos dos princípios ativos pesquisados na cultura da cenoura.

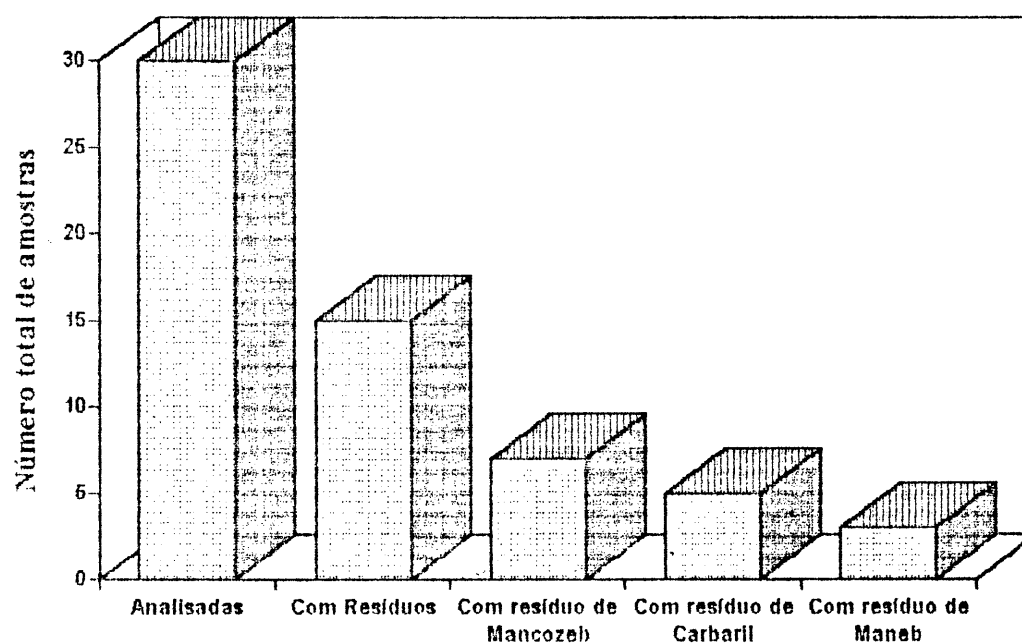


GRÁFICO 2.1 - Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos de agrotóxicos na cultura de tomate

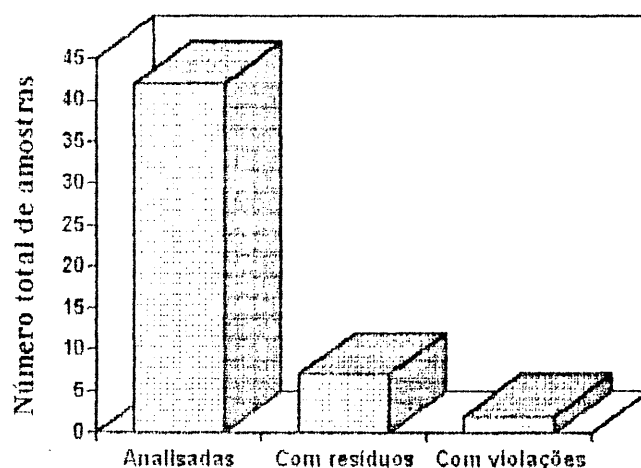


GRÁFICO 2.2 - Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos dos princípios ativos pesquisados na cultura do tomate

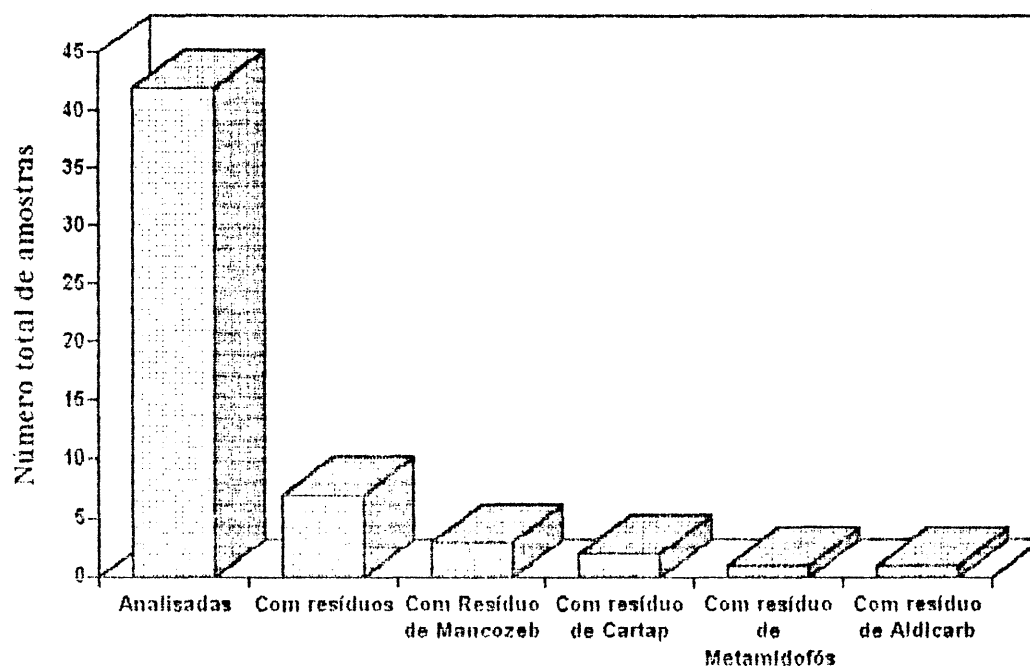


GRÁFICO 3.1 - Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos de agrotóxicos na cultura de pepino.

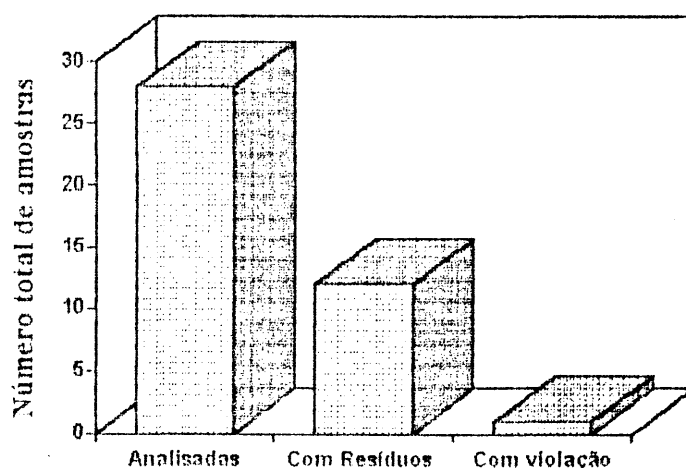


GRÁFICO 3.2 - Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos dos princípios ativos pesquisados na cultura de pepino

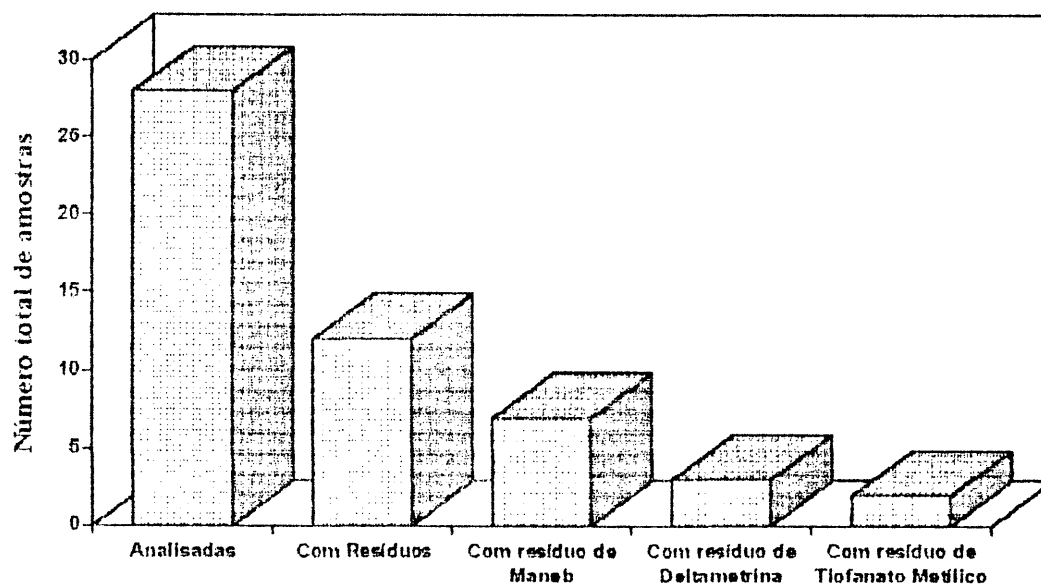


GRÁFICO 4.1 - Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos de agrotóxicos na cultura de pimentão.

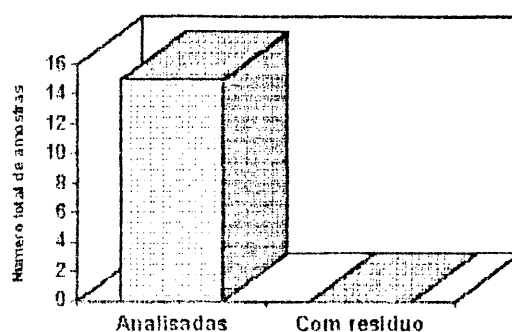


GRÁFICO 5.1 - Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos de agrotóxicos na cultura do morango.

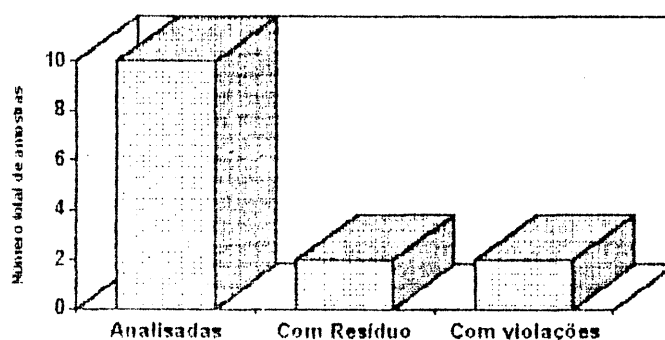


GRAFICO 5.2 - Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos do princípios ativos pesquisados na cultura do morango.

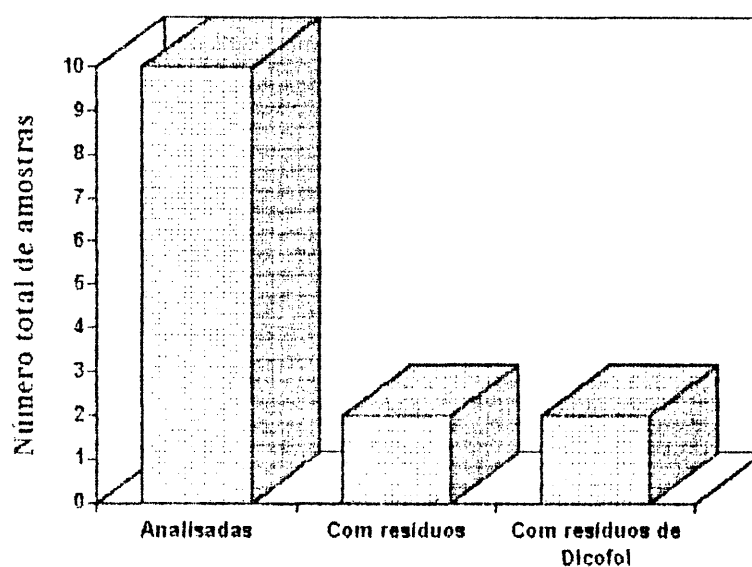


GRÁFICO 6.1 Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos de agrotóxicos na cultura de melancia.

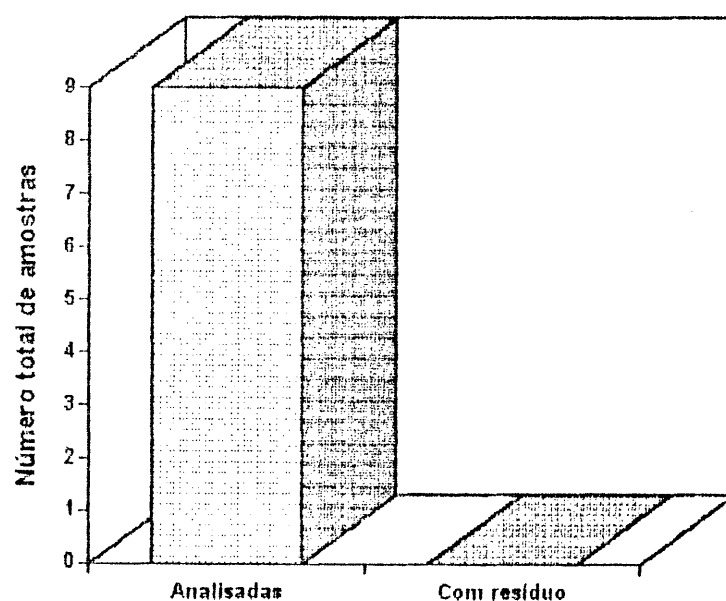


GRÁFICO 7.1 - Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos de agrotóxicos na cultura de melão.

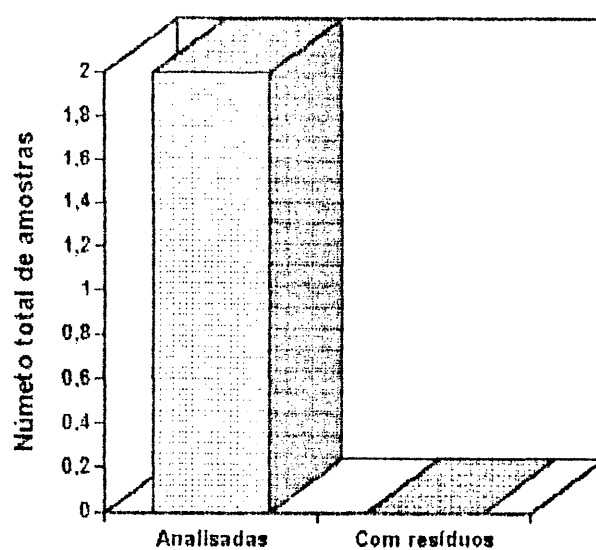


GRÁFICO 8.1 - Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos de agrotóxicos na cultura de pêssigo

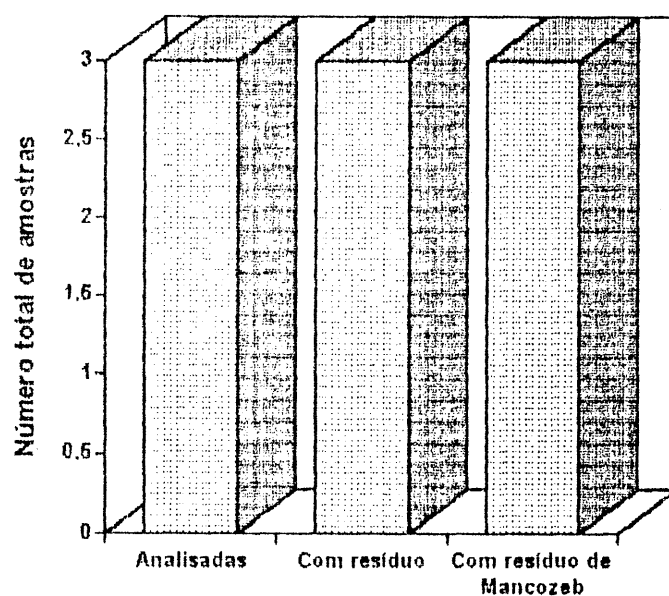
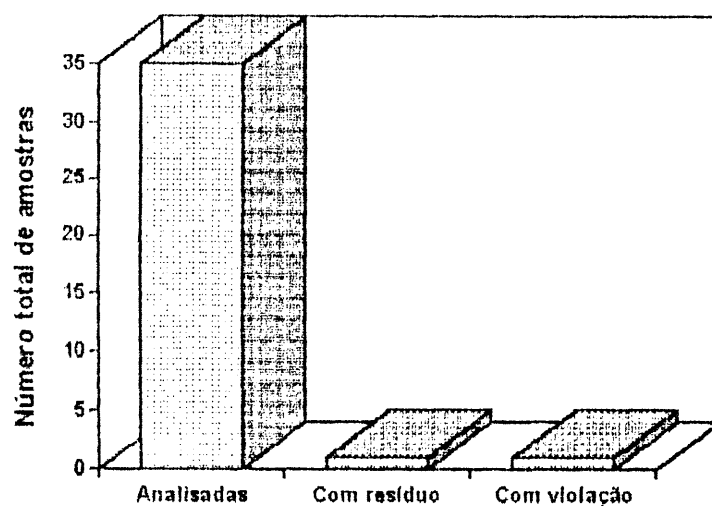


GRÁFICO 9.1 Comparação entre o número total de amostras e o número de amostras com resíduos de agrotóxicos na cultura de batata.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Pesticidas: Métodos de Análise e informações técnicas. Curitiba: Ministério da Agricultura/Universidade Federal do Paraná, 1988. v.2.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Súmula das recomendações aprovadas para os produtos fitossanitários. Nº1. 1987. Brasília : SDSV.
- BUCHER, K. H. . Chemistry of Pesticides. [s.1]: John Wiley, 1983. 518p.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Guidelines for the Disposal of small quantities of unused pesticides. Cincinnati, 1975. 332p.
- FEST, C. G. & SCHMIDT, K. J. . The chemistry of organophosphorus Pesticides : Reactivity, Synthesis, mode of action, toxicology. New York : Springer-Verlag, 1973, 339p.
- FILGUEIRA, F.A.R.. Manual de Olericultura. São Paulo, Agronômica Ceres, 1982. vol.II.
- GALLI, Ferdinando; KIMATI, Hiroshi; BALMER, Eric et. al.. Manual de Fitopatologia. São Paulo: ed. Agronômica Ceres, v.II, 2 ed., 1980.
- GALLO, Domingos; NAKANO, Octavio; NETO, Silval Silveira et. al. Manual de entomologia agrícola. São Paulo : Ed. Agronômica Ceres, 1988. 2 ed. p.294-309.
- GALVÃO, D. M. Catálogo de defensivos agrícolas. Brasília, Ministério da Agricultura, 1977, 427p.
- GALVÃO, D. M.. Prevenção de acidentes no uso de defensivos. Brasília, Ministério da Agricultura, 1978. 74p.
- GERMEK, E. B. Espécies botânicas em estudo no instituto agronômico. Circular do Instituto Agronômico, Campinas, nº29, 1973, 112p.
- GOODMAN, S. Luis. As Bases Farmacológicas da terapêutica. 4.ed. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 1973.
- KIMATI, F. et . al.. Guia de Fungicidas Agrícolas. Piracicaba : ed. Ceres, 1986, 281p.

MARICONI, Francisco de Assis Meneses. Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. São Paulo: 3 ed., Nobel, v.1, 1977.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Brasil., Proibe em todo território nacional a comercialização, uso e a distribuição de agrotóxicos organoclorados à agropecuária, Portaria nº329, 2 de Set. de 1985.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Brasil, Aspectos Econômicos e Fitossanitários da Cultura da Batata. Rio de Janeiro. Delegacia Federal de Agricultura, 1982.

PARANÁ. Secretaria de estado do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. Coordenadoria de estudos e defesa do meio ambiente. Coletânea de Legislação Ambiental Federal e Estadual. Curitiba: Imprensa Oficial do Estado do Paraná, 1990. 536p.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA. Toxicologia Contemporânea, 1982. Curitiba. p.124-125.

S.N.V.S. Brasil. Estabelece os limites e os intervalos de segurança de resíduos de agrotóxicos em alimentos. Portaria nº10, 1985

STELLFELD, A. Maria et. al.. Resíduos de pesticidas em alimentos no Brasil. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, Campinas, 230 p., 1981.

SUPERINTENDÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE. Agrotóxicos e Realidade do Paraná. Secretaria do Meio Ambiente, 1992. 94p.

YOKOMIZO, Yurico. Programa e Resumos do 1º Seminário brasileiro de agrotóxicos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE AGROTÓXICOS, 1., 1990, Curitiba: Instituto de Tecnologia do Paraná, Curitiba, 27 a 29 de Novembro de 1990. p.48-53.